



universität
wien

DISSERTATION

Quantifizierung der körperlichen Aktivität bei österreichischen Erwachsenen

Angestrebter akademischer Grad

Doktor der Naturwissenschaften (Dr. rer.nat.)

| | |
|---------------------|------------------------------------|
| Verfasser: | Mag. Peter Putz |
| Matrikel-Nummer: | 0107152 |
| Dissertationsgebiet | |
| (lt. Studienblatt): | Ernährungswissenschaften |
| Betreuer: | O. Univ.-Prof. Dr. Ibrahim Elmadfa |

Wien, im Mai 2009

Danksagung

Durch die Postgebühren für die Befragung, die Anschaffung von Geräten und für den Druck der Fragebögen sind bei der Durchführung der Studie beträchtliche Kosten entstanden. Das Bundesministerium für Gesundheit ermöglichte deren Verwirklichung durch Mittel für den Österreichischen Ernährungsbericht 2008.

Bedanken möchte ich mich auch bei Prof. Ibrahim Elmadfa für die Betreuung und das Interesse an meiner Arbeit. Er hat mir das Vertrauen entgegen gebracht, mir diese Studie zu überantworten und stand mir als Betreuer mit Erfahrung und Ratschlägen bei. Dass ich an internationalen Kongressen teilnehmen durfte und eingeladen wurde bei Tagungen vorzutragen, gab mir das Gefühl, dass meine Arbeit geschätzt wird und ermöglichte mir, meinen Horizont zu erweitern.

Weiters gilt mein Dank Dr. Heinz Freisling, der sehr oft guten Rat wusste, Verena Hasenegger für das Korrekturlesen und Hilfestellungen beim Formatieren sowie allen anderen Kollegen am Institut für Ernährungswissenschaften dafür, dass sich neben einem angenehmen Arbeitsklima auch einige Freundschaften entwickelt haben.

Zu guter Letzt möchte ich meinen Dank noch an meine Familie richten. Sie unterstützte mich fortwährend in meinem Tun und gab mir stets den nötigen Rückhalt.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------|
| Abbildungsverzeichnis..... | III |
| Tabellenverzeichnis..... | VI |
| Abkürzungsverzeichnis | VIII |
| 1 Einleitung und Fragestellung | 1 |
| 2 Literaturüberblick..... | 3 |
| 2.1 Modelle zur Vorhersage des Grundumsatzes..... | 3 |
| 2.2 Postprandiale Thermogenese..... | 4 |
| 2.3 Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes und der körperlichen Aktivität | 5 |
| 2.3.1 Kalorimetrie..... | 5 |
| 2.3.2 Methode mit zweifach markiertem Wasser | 7 |
| 2.3.3 Accelerometrie..... | 8 |
| 2.3.4 Herzfrequenzmessung..... | 9 |
| 2.3.5 Pedometrie | 9 |
| 2.3.6 Beobachtende Methoden..... | 9 |
| 2.3.7 Befragung | 9 |
| 2.4 Forschungsstand und Legitimierung der Studie..... | 9 |
| 3 Stichproben und Methoden | 9 |
| 3.1 Validierungsstudie, Stichprobe und Methoden..... | 9 |
| 3.2 IPAQ, Stichprobe und Methoden | 9 |
| 4 Ergebnisse und Diskussion | 9 |

| | |
|--|---|
| 4.1 Studie ÖSES.pal07 | 9 |
| 4.1.1 Ergebnisse der Validierungsstudie | 9 |
| 4.1.1.1 Validierung des IPAQ bei österreichischen Erwachsenen | 9 |
| 4.1.1.2 Vorhersage von PAL und Gesamtenergieumsatz | 9 |
| 4.1.1.3 Berechnung des Energieumsatzes aus dem Aktivitätsprotokoll | 9 |
| 4.1.2 PAL und Gesamtenergieumsatz bei österreichischen Erwachsenen .. | 9 |
| 4.2 Klassische IPAQ Auswertung | 9 |
| 4.3 Umweltpolitisches Modul | 9 |
| 5 Schlussbetrachtung | 9 |
| 6.1 Zusammenfassung | 9 |
| 6.2 Abstract | 9 |
| Literaturverzeichnis | 9 |
| Anhang | 9 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abb. 1: Komponenten des Gesamtenergieumsatzes und deren Ermittlung in der Validierungsstudie..... | 9 |
| Abb. 2: Ursachen für Unerreichbarkeit am Postweg | 24 |
| Abb. 3: Bland Altman Plot für täglichen Arbeitsenergieumsatz gemessen (Accelerometer Actigraph GT1M) vs. selbst berichtet (IPAQ) bei Männern | 31 |
| Abb. 4: Bland Altman Plot für täglichen Arbeitsenergieumsatz gemessen (Accelerometer Actigraph GT1M) vs. selbst berichtet (IPAQ) bei Frauen..... | 9 |
| Abb. 5: Berechnung des PAL aus selbst berichteter körperlicher Aktivität und relevanten Einflussfaktoren..... | 33 |
| Abb. 6: Berechnung des Gesamtenergieumsatzes aus selbst berichteter körperlicher Aktivität und relevanten Einflussfaktoren..... | 33 |
| Abb. 7: Berechnung des PAL aus relevanten Einflussfaktoren ohne vorliegende Daten über selbst berichtete körperliche Aktivität | 34 |
| Abb. 8: Berechnung Gesamtenergieumsatzes aus relevanten Einflussfaktoren ohne vorliegende Daten über selbst berichtete körperliche Aktivität..... | 34 |
| Abb. 9: Berechnung des Gesamtenergieumsatzes aus selbst berichteter körperlicher Aktivität und relevanten Einflussfaktoren mittels Aktivitätsprotokoll 9 | |
| Abb. 10: Verteilungskurve des PAL bei österreichischen Erwachsenen | 9 |
| Abb. 11: Verteilungskurve des Gesamtenergieumsatzes bei österreichischen Erwachsenen | 9 |
| Abb.12: Regionen der Stichprobenstratifizierung..... | 43 |
| Abb. 13: PAL nach vier Regionen | 44 |

| | |
|---|----|
| Abb. 14: PAL nach Berufsgruppen | 46 |
| Abb. 15: PAL nach höchster abgeschlossener Ausbildung | 9 |
| Abb. 16: PAL nach Rauchverhalten | 9 |
| Abb. 17: Verteilungskurve für wöchentliche selbst berichtete körperliche Aktivität (MET-Mins) in der österreichweiten Stichprobe (n = 719) | 9 |
| Abb. 18: Tage pro Woche, an denen moderate körperliche Aktivität verrichtet wurde (Mittelwert - Selbstangaben) – 30 europäische Länder im Vergleich (mod. nach Europäische Kommission 2006) | 9 |
| Abb. 19: Minuten moderater körperlicher Aktivität an Tagen, an denen moderate körperliche Aktivität verrichtet wurde (Mittelwert - Selbstangaben) – 30 europäische Länder im Vergleich (mod. nach Europäische Kommission 2006) | 53 |
| Abb. 20: Tage pro Woche, an denen anstrengende körperliche Aktivität verrichtet wurde (Mittelwert - Selbstangaben) – 30 europäische Länder im Vergleich (mod. nach Europäische Kommission 2006) | 54 |
| Abb. 21: Minuten anstrengender körperlicher Aktivität an Tagen an denen anstrengende körperliche Aktivität verrichtet wurde (Selbstangaben) – 30 europäische Länder im Vergleich (mod. nach Europäische Kommission 2006) | 55 |
| Abb. 22: Klassifizierung der selbst berichteten körperlichen Aktivität in drei Bereiche (n = 719) | 9 |
| Abb. 23: Aufteilung in vier Bereiche der körperlichen Aktivität..... | 63 |
| Abb. 24: Gesamteinschätzung zu den Parametern des umweltpolitischen Moduls (n = 757)..... | 9 |

| | |
|---|----|
| Abb. 25: Anzahl der motorisierten Fahrzeuge im Haushalt (n = 751) | 9 |
| Abb. 26: Aufteilung des Radverkehrsnetzes nach Anlagearten in Prozent (mod. nach MA 46, 2007)..... | 73 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|---|
| Tab.1: Anthropometrische Charakteristika der Validierungsstichprobe nach Geschlecht..... | 9 |
| Tab. 2: Anthropometrische Charakteristika der Hauptstichprobe nach Geschlecht (gewichtet nach geografischer Herkunft, Alter und Body Mass Index)..... | 9 |
| Tab. 3: Validität der selbst berichteten körperlichen Aktivität (MET-Mins) gegen die Accelerometer Methode | 9 |
| Tab. 4: Korrelationen für Zeiten, die in unterschiedlichen körperlichen Intensitäten verbracht wurden. IPAQ vs. Accelerometer | 9 |
| Tab. 5: Korrelationen zwischen selbst berichteter körperlicher Aktivität in unterschiedlichen Bereichen und gemessenem Arbeitsumsatz..... | 9 |
| Tab. 6: PAL und Gesamtenergieumsatz nach Geschlecht (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite)) | 9 |
| Tab. 7: BMI, Gesamtenergieumsatz, PAL und Grundumsatz nach Altersgruppen (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung)..... | 9 |
| Tab. 8: MET-Mins nach Geschlecht (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))..... | 9 |
| Tab. 9: MET-Mins nach vier Regionen (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))..... | 9 |
| Tab. 10: MET-Mins nach vier Altersklassen (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite)) | 9 |

| | | | | | |
|---|-----|----------|------------|----------------|----------|
| Tab. | 11: | MET-Mins | nach | Rauchverhalten | |
| (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite)) | | | | | 9 |
| Tab. 12: Selbst berichtete Minuten in moderater und anstrengender körperlicher | | | | | |
| Aktivität (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))..... | | | | | |
| 9 | | | | | |
| Tab. | 13: | Selbst | berichtete | tägliche | Sitzzeit |
| (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite)) | | | | | 9 |
| Tab. 14: Assoziationen der Fragen zur Wohngegend (negative (-) vs. positive | | | | | |
| (+) Gesamteinschätzung) mit körperlicher Aktivität (PAL-Quartillen) bei Männern | | | | | |
| | | | | | 9 |
| Tab. 15: Assoziationen der Fragen zur Wohngegend (negative (-) vs. positive | | | | | |
| (+) Gesamteinschätzung) mit körperlicher Aktivität (PAL-Quartillen) bei Frauen .. | | | | | |
| | | | | | 9 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------|---|
| Abb. | Abbildung |
| ATP | Adenosintriphosphat |
| BMG | Bundesministerium für Gesundheit |
| BMI | Body Mass Index |
| BMR | Basal Metabolic Rate |
| BWM | Block Walk Method |
| cm | Zentimeter |
| DLW | Doubly labelled water |
| EUPASS | European Physical Activity Surveillance System |
| FAO | Food and Agriculture Organisation of the United Nations |
| GPAQ | Global Physical Activity Questionnaire |
| HELENA | Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence |
| HEPA | Health Enhancing Physical Activity |
| IPAQ | International Physical Activity Questionnaire |
| Kap. | Kapitel |
| kcal | Kilokalorien |
| kg | Kilogramm |
| m | Meter |
| MA | Magistratsabteilung |
| MET-Hours | Metabolische Einheiten-Stunden |
| MET-Mins | Metabolische Einheiten-Minuten |
| mG | milliG |
| MJ | Megajoule |
| mod. | modifiziert |
| MW | Mittelwert |
| n | Stichprobenumfang |
| OR | Odds Ratio |

| | |
|----------------|---|
| ÖSES.pal07 | Österreichische Studie zum Ernährungsstatus, Physical Activity Level 07 |
| P | Signifikanzniveau |
| PAL | Physical Activity Level |
| r | Maßkorrelationskoeffizient |
| R ² | Quadrierter Regressionskoeffizient |
| Rho | Rangkorrelationskoeffizient |
| SA | Standardabweichung |
| Tab. | Tabelle |
| TEE | Total Energy Expenditure |
| vs. | versus |
| WHO | World Health Organisation |

1 Einleitung und Fragestellung

Körperliche Aktivität ist einer der wichtigsten salutogenen Faktoren in der Prävention und Rehabilitation chronischer Erkrankungen. Somit spielt sie eine wesentliche Rolle bei der Erhaltung der Gesundheit bis ins hohe Alter (Huy und Schneider 2008). Für gesunde Erwachsene, die weder rauchen noch exzessiv trinken, ist das Verhalten bezüglich Ernährung und Bewegung der bedeutendste kontrollierbare Einflussfaktor für die Erhaltung der Gesundheit (Sjöström 2006). Aus diesem Grund beschäftigen sich Forscher weltweit mit der Entwicklung und dem Einsatz objektiver Methoden, um den Energieumsatz und andere Aktivitätsparameter akkurat zu erfassen (Crouter et al. 2008). Es wurde geschätzt, dass körperliche Inaktivität weltweit jährlich für rund 1,9 Millionen frühzeitige Todesfälle verantwortlich ist (WHO 2002).

Der erste Versuch, Empfehlungen für die Zufuhr an Nahrungsenergie auf Populationsebene zu etablieren, wurde 1950 von der FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations) durchgeführt (Ferro-Luzzi 2005). Bis heute hat die FAO die Forschung auf diesem Gebiet vorangetrieben. Der letzte Bericht der FAO/WHO/UNO-Experten-Konsultierung über den Energiebedarf des Menschen erschien 2001 (FAO/WHO/UNO 2001).

Vor allem im Rahmen der Datenerhebungen zu den bisherigen österreichischen Ernährungsberichten (Elmadfa, Burger et al. 1998; Elmadfa, Freisling, König, et al. 2003) wurde eine umfassende Sammlung an Wissen über die Zufuhr an Energie und Nährstoffen in Österreich angehäuft. Über den Verbrauch bzw. den Bedarf an Nahrungsenergie ist in Österreich bislang wenig bekannt. Daher wurde eine umfangreiche Studie diese Thematik betreffend durchgeführt. Hauptziel war es, valide Daten für das PAL¹ und den Gesamtenergieumsatz bei österreichischen Erwachsenen zu ermitteln. Bei der Studie ÖSES.pal07 (Österreichische Studie zum Ernährungsstatus, Physical

¹ Physical Activity Level (Gesamtenergieumsatz Grundumsatz⁻¹)

Activity Level 07) handelte es sich um eine Querschnittsstudie mit überwiegend deskriptiv-statistischem Charakter. Darüber hinaus sollten die Ergebnisse aber auch mit Empfehlungen für die körperliche Aktivität sowie mit den Resultaten anderer Studien verglichen werden.

Es wurde angenommen, dass neben Geschlecht und Alter auch die geografische Region, der Urbanisierungsgrad, der Rauchstatus, der BMI², die tägliche Sitzzeit sowie Beruf und Bildung, das Ausmaß der körperlichen Aktivität beeinflussen. Ebenfalls von Interesse war die Verteilung der körperlichen Aktivität in die vier Bereiche *Arbeit, Fortbewegung, Haus und Garten* sowie *Freizeit*, wie in der Langversion des IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) unterschieden wird.

Die Auswertungen des ebenfalls verwendeten umweltpolitischen Moduls des IPAQ sollten beurteilen, ob sich potenziell fördernde Einflüsse wie Gehsteige, Radwege und Freizeitanlagen, aber auch potenziell hemmende Einflüsse wie Verkehr und Kriminalität auf die körperliche Aktivität bei österreichischen Erwachsenen auswirken.

Anhand der Generierung von Daten für die Prävalenz der körperlichen Aktivität und dem Vergleich mit aktuellen Empfehlungen, sollten der Ist-Stand und das Potenzial an Gesundheitsförderung durch eine Steigerung des Bewegungsumfangs bei österreichischen Erwachsenen festgestellt werden.

Die Studie ÖSES.pal07 war eine Teilstudie der *Österreichischen Studie zum Ernährungsstatus* im Rahmen der Erhebungen für den *Österreichischen Ernährungsbericht 2008*. Die Beauftragung und Finanzierung dieser Tätigkeiten erfolgte durch das BMG (Bundesministerium für Gesundheit). Eine Zusammenfassung der Studienergebnisse ist auch in Kapitel 6.4 des *Österreichischen Ernährungsberichts 2008* (Elmadfa, Freisling, Nowak, Hofstädter, et al. 2009) zu finden.

² Body Mass Index (kg m⁻²)

2 Literaturüberblick

Dieses Kapitel zielt darauf ab, Methoden zur Messung und Erfassung der körperlichen Aktivität und des Energieumsatzes zu beschreiben und einen Einblick in die Thematik zu gewährleisten. Anhand von bereits publizierten Studien soll der aktuelle Forschungsstand festgehalten werden. Zuletzt werden die Sinnhaftigkeit und Legitimierung der Durchführung der Studie ÖSES.pal07 diskutiert und anhand von Empfehlungen für weitere Forschung und einem Zukunftsausblick abgerundet.

2.1 Modelle zur Vorhersage des Grundumsatzes

Der Gesamtenergieumsatz setzt sich aus den drei Komponenten Grundumsatz, Aktivitätsumsatz und nahrungsinduzierter Thermogenese zusammen (Segal et al. 1984). Die Messung des Grundumsatzes eines Individuums wird standardmäßig mittels Kalorimetrie (siehe auch Kap. 2.3.1) durchgeführt.

Anhand der Erkenntnisse aus der Kalorimetrie wurden Gleichungen abgeleitet, die es ermöglichen, den Grundumsatz anhand von Gewicht, Geschlecht und Alter vorherzusagen. Hierfür wurden im Auftrag der FAO/WHO in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts Vorhersagemodelle erstellt (Schofield 1985), die bis heute Anwendung finden. Später wurden diese Gleichungen unter dem Namen *Oxford Database* (Cole und Henry 2001) erneuert. Hierbei wurden mehr Studien berücksichtigt und die italienischen Probanden, welche bei Schofield überrepräsentiert waren, wurden ausgeschlossen. Zur Standardisierung der Messung des Grundumsatzes wurden folgende Kriterien festgelegt: der Proband muss vor und während der Messung vollkommen ruhig liegen und wach sein; der Proband muss vor der Messung für zehn bis zwölf Stunden fasten; die Umgebungstemperatur soll zwischen 22 und 26°C liegen; der Proband soll frei sein von emotionalem Stress und mit dem Versuchssystem vertraut sein (Henry, 2005). Aus diesen Richtlinien für die

Messung des Grundumsatzes ist erkennbar, dass der Energieverbrauch bereits durch scheinbar passive Tätigkeiten wie Sitzen oder Denken erhöht ist. Die Gleichungen von Schofield werden nach wie vor bevorzugt angewandt, obwohl sie von vielen als überholt kritisiert werden (Lazzer et al. 2007; Fett et al. 2006; Hart 2005). Für den Einsatz an größeren Studienpopulationen hat dieses Vorhersagemodell aber nach wie vor Gültigkeit. Von der Anwendung auf individueller Ebene, etwa in der ärztlichen Praxis, wird aber ausdrücklich abgeraten (Bauer 2004).

2.2 Postprandiale Thermogenese

Unter nahrungsinduzierter oder postprandialer Thermogenese wird die erhöhte Bildung von Wärme und ATP für ca. drei Stunden nach der Nahrungsaufnahme verstanden. Als Gründe hierfür sind die energieverbrauchenden Prozesse des Intermediärstoffwechsels sowie die Verdauung und Absorption zu nennen (Schenk 2002).

Für die Messung der nahrungsinduzierten Thermogenese werden ebenfalls die Systeme der Kalorimetrie angewandt. Für gewöhnlich muss sich der Proband an genaue Ernährungsvorgaben halten und sich für einen längeren Zeitraum in einer geschlossenen Respirationskammer aufhalten. Subtrahiert man vom Gesamtenergieumsatz den Grundumsatz und den Aktivitätsumsatz, so verbleibt die postprandiale Thermogenese als Differenz.

Beeinflusst wird die Thermogenese vor allem durch die Art der Nahrungszusammensetzung. Hoch ist sie bei kohlenhydrat- und proteinreichen Kostformen. Ist der Fettanteil in der Nahrung hoch, steigt die Körpertemperatur nicht so sehr und es wird auch weniger Wärme an die Umgebung abgegeben (Westerterp et al. 1999). Innerhalb der Fettsäuren bewirken Kostformen die reich sind an mehrfach und einfach ungesättigte Fettsäuren eine deutlich höhere postprandiale Thermogenese als solche die reich sind an gesättigten Fettsäuren (Casas-Agustench et al. 2008). Somit schwankt die nahrungsinduzierte Thermogenese bei Mischkost zwischen 5 und 15%

(Westerterp 2004) und liegt im Mittel bei 10% des Gesamtenergieumsatzes (FAO/WHO/UNO 2001).

2.3 Methoden zur Bestimmung des Energieumsatzes und der körperlichen Aktivität

Für die Ermittlung des Arbeits- und Gesamtenergieumsatzes steht eine Reihe von Methoden zur Verfügung. Unglücklicherweise gibt es aber kein ideales Werkzeug für die Anwendung in epidemiologischen Studien. Dieses Instrument müsste akkurat, präzise, einfach anzuwenden, robust, nicht reaktiv, sozial akzeptiert, zeiteffizient und auf große Stichproben anwendbar sein. Darüber hinaus sollte es die Bewegungsgewohnheiten nur minimal beeinflussen und eine vollständige und detaillierte Aufzeichnung der unterschiedlichen Bereiche der körperlichen Aktivität ermöglichen (Livingstone et al. 2003).

In Abhängigkeit von Studiendesign und Ansprüchen bezüglich Genauigkeit, Auswertungsparameter sowie Zeit- und Kosteneffizienz kann aus einer Reihe von Methoden die am besten Geeignete gewählt werden.

2.3.1 Kalorimetrie

Bei der direkten Kalorimetrie wird der Energieverbrauch eines Individuums über einen definierten Zeitraum durch die Messung der Wärmeabstrahlung erfasst. Hauptsächlich werden hier raumgroße geschlossene Kammern verwendet, um die Wärmeverluste des Körpers in Ruhe oder unter Belastung zu messen. Die Methode ist mit einem Standardfehler von weniger als 1% sehr genau und eignet sich somit gut als Validierungsinstrument für andere weniger akkurate Messmethoden. Als Nachteil ist zu nennen, dass sich der Proband für längere Zeit in der geschlossenen Kammer aufhalten muss. Außerdem ist das System sehr kostenaufwendig und schwierig zu kalibrieren (Valanou et al. 2006). Bei

Belastungstests von kurzer Dauer kann das Ergebnis verfälscht werden, weil die belastungsbedingte Wärmeproduktion des Körpers zunächst eine Steigerung der Körperkerntemperatur bewirkt.

Während in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Wärmeabstrahlung noch direkt gemessen wurde, wurde dieses System zunehmend von der Methode der indirekten Kalorimetrie in geschlossenen Systemen und später mittels Spirometer abgelöst (Henry 2005).

Bei der indirekten Kalorimetrie wird nicht die Wärmeabgabe selbst gemessen. Anstelle dessen wird diese durch die Messung von O₂-Verbrauch und CO₂-Produktion errechnet. Zumeist werden die Atemgase mittels Atemmaske analysiert. Durch die Multiplikation der verbrauchten Sauerstoffmenge mit dem so genannten Kalorischen Äquivalent kann der Energieverbrauch errechnet werden. Das Kalorische Äquivalent ist von der Art der Nahrungszusammensetzung abhängig. Bei mitteleuropäischer Kost beträgt das Kalorische Äquivalent ca. 20,2 kJ pro Liter verbrauchtem Sauerstoff. Anhand des so genannten Respiratorischen Quotienten³ kann dieses Äquivalent individuell errechnet werden. Es beträgt für Kohlenhydrate 1,0, für Proteine ca. 0,8 und für Fette ca. 0,7 (Steiniger und Noak 1988).

Mittels tragbarer metabolischer Systeme kann die Analyse der Atemgase bei jeglichen Aktivitäten durchgeführt werden. Somit sind diese Instrumente hervorragend geeignet um Energieumsatzmessungen unter Feldbedingungen durchzuführen (Valanou et al. 2006).

Häufig kommt die indirekte Kalorimetrie auch in der Leistungsdiagnostik zum Einsatz. Durch die Ermittlung der maximalen Sauerstoffaufnahmeaufnahme-fähigkeit sowie der aeroben⁴ und anaeroben⁵

³ Verhältnis des ausgeatmeten CO₂ zum aufgenommenen O₂ ($V_{CO_2} / V_{O_2}^{-1}$) (Poka et al. 2004)

⁴ Aerobe Schwelle: Belastungsintensität bei der es zum ersten Anstieg des Blutlaktatspiegels kommt

Schwelle kann die Ausdauerleistungsfähigkeit eines Probanden anhand von Referenzwerten oder Längsschnittvergleichen beurteilt werden.

2.3.2 Methode mit zweifach markiertem Wasser

Als Goldstandard zur Bestimmung des Energieumsatzes unter Feldbedingungen gilt die Methode mit zweifach markiertem Wasser⁶ (Plasqui und Westerterp 2007). Bei dieser Methode bekommen die Probanden nach einer Basismessung ein markiertes Wasser zu trinken. Dabei werden sowohl der Wasserstoff (als Deuterium) und der Sauerstoff (als O^{18} -Isotop) stabil markiert (Levine 2005). Die verabreichte Dosis vermengt sich darauf hin im Körper. Der Sauerstoff wird dabei zum einen als CO_2 abgeatmet und zum anderen als H_2O über Schweiß und Urin ausgeschieden. In einer Urinprobe kann die Menge an den markierten, verabreichten Isotopen mittels Massenspektroskopie gemessen werden. Anhand der Differenz zur verabreichten Gesamtmenge kann die Ausscheidung des markierten O^{18} -Isotops über die Atmung quantifiziert werden. Somit können CO_2 -Produktion und Energieumsatz errechnet werden.

Anhand von zwei Messungen vor und nach der Beobachtungsperiode kann der Energieumsatz über einen Zeitraum von 7 bis 21 Tagen mit einem Standardfehler von 6–8% bestimmt werden. Dieser Fehler kann verringert werden, wenn die Messungen mehrmals innerhalb der Beobachtungsperiode erfolgen (Levine 2005). Seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts wird die Methode mit zweifach markiertem Wasser in Humanstudien eingesetzt (Schoeller und van Santen 1982).

⁵ Anaerobe Schwelle: Höchstmögliche Intensität bei der sich laktatproduzierende und laktateliminiierende bzw. –kompensierende Prozesse die Waage halten (Dauerleistungsgrenze)

⁶ Besser bekannt unter der englischen Bezeichnung: Doubly labelled water method (DLW)

2.3.3 Accelerometrie

Accelerometer (Beschleunigungsmesser) ermöglichen Aufzeichnungen über die Dauer, Frequenz und Intensität der körperlichen Aktivität eines Individuums. Die am häufigsten verwendeten Modelle heißen Actigraph, Actial und AMP-331 (Crouter et al. 2006).

Erste Beschleunigungsmesser hatten eine sensible Achse, auf der eine Trägheitsmasse beweglich angebracht war und somit Beschleunigungen und Verzögerungen registrieren konnte. Am Messprinzip hat sich bis heute nicht viel geändert. Allerdings sind die Geräte heute wesentlich kleiner und beruhen auf Mikrochiptechnologie. Prinzipiell kann man zwischen uniaxialen und dreidimensionalen Systemen unterscheiden. Uniaxiale Systeme kommen z. B. bei der Steuerung von Aufzügen zum Einsatz. Dreidimensionale Analysen werden z. B. bei biomechanischen Bewegungsstudien oder der Programmierung von Sport-Computerspielen verwendet. Zur Messung der körperlichen Aktivität existieren sowohl uniaxiale, als auch dreidimensionale Systeme. Die registrierten Beschleunigungen werden zu so genannten *Counts* summiert. Accelerometer-Counts für sich, dienen bereits als Kenngröße für die körperliche Aktivität. Anhand der Anzahl von Counts pro Minute wurden Schwellenwerte festgelegt um die Intensität der Aktivität in *leicht*, *moderat* oder *anstrengend* einzustufen.

Aufgrund der Popularität des Actigraph-Accelerometers haben zahlreiche Forscher Regressionsgleichungen entwickelt, um aus den gemessenen Counts pro Minute den Energieumsatz zu errechnen. Somit gibt es bereits mehr als 15 Regressionsgleichungen für die Vorhersage des Energieumsatzes aus den Counts des Actigraph-Accelerometers. In einer Studie, die diese Regressionsgleichungen untereinander verglich, zeigte nur die so genannte Freedson-Gleichung in der Gegenüberstellung mit der Messung mit einem tragbaren metabolischen System keine Abweichungen bei leichter und moderater Aktivität. Keine der Regressionsgleichungen war in der Lage für sich

selbst den Energieumsatz und die Zeit, die in leichter, moderater und anstrengender Aktivität verbracht wurde, valide vorherzusagen (Crouter et al. 2006). Als logische Konsequenz kommen verstärkt Modelle mit zwei Regressionen, die in Abhängigkeit von der Belastungsintensität alternierend verwendet werden, zum Einsatz.

Als Schwachstelle der Accelerometrie gilt, dass manche Bewegungsarten nicht erfasst werden können. So können z. B. Radfahren, Schwimmen, Krafttraining, Rollerskaten und vergleichbares von den herkömmlichen Geräten nicht aufgezeichnet werden. Somit eignen sich Beschleunigungsmesser gut für die Klassifizierung in Aktivitätslevels, die Erfassung von körperlicher Aktivität bzw. Inaktivität im Alltag und die Berechnung des Aktivitätsenergieumsatzes bei ausgewählten Bewegungsarten.

Neue Ansätze versuchen aus den Messergebnissen mehr Erkenntnisse zu gewinnen. So ist es z. B. gelungen, anhand eines künstlichen neuronalen Netzwerkes aus rohen Accelerometerdaten, Bewegungsarten – einschließlich Radfahren – exakt identifizieren zu können und den Energieumsatz valide zu berechnen (Vortrag von Patty Freedson beim 2nd International Congress on Physical Activity and Public Health, Amsterdam 2008). Außerdem wurde ein neues dreidimensionales Accelerometersystem entwickelt, mit dem der Energieumsatz bei routinemäßigen Alltagsaktivitäten mit einem Standardfehler von ca. 1 MJ pro Tag errechnet werden konnte (Carter et al. 2008).

2.3.4 Herzfrequenzmessung

Unter körperlicher Belastung ist der Transport von Gasen, Nährstoffen, Wärme sowie von Stoffwechselzwischen- und Endprodukten forciert. Somit besteht zwischen körperlicher Belastung und der Herzfrequenz ein direkter Zusammenhang. Die Messung der Herzfrequenz wird zur Steuerung und Kontrolle des Ausdauertrainings häufig verwendet, kommt aber auch bei der Messung des Energieumsatzes zum Einsatz. Dabei tritt aber das Problem auf, dass das Messgerät nicht unterscheiden kann, ob die Herzfrequenz wegen körperlicher Belastung oder psychischem Stress erhöht ist. Im Falle des

psychischen Stresses steigt zwar die Herzfrequenz, nicht aber das Volumen der enddiastolischen Füllung. Somit ist diese Methode wenig akkurat, um den Energieumsatz bei Alltagsaktivitäten zu erfassen. Bei sportlichen Belastungen wie Laufen, Schwimmen und Rudern kann sie aber für eine grobe Einschätzung des Energieumsatzes verwendet werden (Crouter et al. 2004).

Es konnte gezeigt werden, dass der Energieumsatz akkurater vorhergesagt werden kann, wenn anstelle der rohen Herzfrequenz, die Herzfrequenzreserve⁷ oder die Differenz zwischen Ruhepuls und Belastungspuls herangezogen wird (Hiiloskorpi et al. 2003).

Ein guter Ansatz, um den Fehler bei der Energieumsatzmessung mittels Herzfrequenzmonitoring zu verringern, ist die Messung mit einem anderen System zu kombinieren. So zeigten die Kombinationen der Herzfrequenzmessung mit Accelerometrie (Crouter et al. 2008) und GPS-Monitoring (Duncan et al. 2008) verblüffend kleine Messfehler. Dies ist möglich, weil die Fehler der beiden Systeme jeweils nicht miteinander korrelieren.

2.3.5 Pedometrie

Pedometer oder Schrittzähler, sind einfache kostengünstige Bewegungssensoren, die in der wissenschaftlichen Praxis und als Motivationshilfe für einen aktiveren Lebensstil eingesetzt werden können. Die Empfehlung 10.000 Schritte am Tag zu erreichen, erfreut sich aktuell zunehmender Popularität. Deren Ursprung ist in japanischen *Walking-Clubs* in den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts zu finden. Neue Ansätze gehen aber davon aus, dass 10.000 Schritte am Tag für bestimmte Personengruppen wie chronisch Kranke, Kinder und ältere Menschen nicht ausreichend sind, um der steigenden Prävalenz von Übergewicht, Adipositas und ernährungsassoziierten Erkrankungen entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang wurden 12.500

⁷ Differenz zwischen maximaler Herzfrequenz und Ruhe-Herzfrequenz

Schritte pro Tag für die Klassifizierung als *sehr aktiv* als adäquat genannt (Tudor-Locke und Basset 2004).

Es konnte gezeigt werden, dass das Tragen eines Pedometers ein einfacher Weg ist, um die Bewusstheit und den Umfang der körperlichen Aktivität nachhaltig zu verbessern (Rooney et al. 2003).

Insgesamt kann festgehalten werden, dass Pedometer sehr akkurat die Schrittzahl abschätzen können, aber weniger akkurat sind beim Abschätzen von zurückgelegten Distanzen und noch weniger bei den Angaben zum Energieverbrauch. Bei einer Validierung von zehn handelsüblichen Modellen war ein eindeutiger Trend zur Überschätzung des Energieverbrauchs, unabhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit, zu beobachten. Die zurückgelegte Distanz wurde zumeist bei niedriger Bewegungsgeschwindigkeit überschätzt und bei schneller unterschätzt. In Analogie dazu wurde die Schrittzahl bei niedriger Bewegungsgeschwindigkeit zumeist unterschätzt. Bei schnellerer Fortbewegung erlangte die Schrittzahl eine hohe Genauigkeit (Crouter et al. 2003).

In einer Zusammenfassung von Studienergebnissen wurde gezeigt, dass Pedometeroutputs stark mit Accelerometern (Median $r = 0,86$) korrelieren und einen moderaten bzw. schwachen Zusammenhang mit diversen Energieumsatzmessmethoden (Median $r = 0,68$) bzw. Fragebogeninstrumenten (Median $r = 0,38$) haben. Insgesamt können Pedometer somit als eine einfache und kostengünstige Option gesehen werden, um körperliche Aktivität zu erfassen (Todor-Locke et al. 2002).

2.3.6 Beobachtende Methoden

Eine neue Beobachtungsmethode wurde 2008 unter der Bezeichnung *Block Walk Method* (BWM) publiziert. Dabei legten ausgebildete Beobachter eine hinsichtlich Distanz und Geschwindigkeit standardisierte Wegstrecke in einem suburbanen Setting zurück. Sie notierten die Anzahl an Individuen, die sie beim Gehen/Radfahren/Joggen beobachteten sowie die dazugehörige

Adresse. Die Autoren bezeichneten die BWM als reliabel für die Einschätzung der körperlichen Aktivität in suburbanen Wohngebieten (Suminski et al. 2008).

Insgesamt kann diese Methode sinnvoll eingesetzt werden, um z. B. infrastrukturelle Einflüsse auf das Aktivitätsverhalten von Populationen in unterschiedlichen Wohngebieten zu beurteilen. Der Bias von Befragungsinstrumenten, die zumeist eingesetzt werden ohne auf das geografische Setting validiert zu sein, fällt hier weg.

Auf individueller Ebene werden auch GPS-Tracking-Systeme eingesetzt, um die örtlichen Bewegungen von Probanden zu beobachten.

2.3.7 Befragung

Für die Beobachtung der körperlichen Aktivität auf Populationsebene sind Befragungsinstrumente am gebräuchlichsten (Hagströmer et al. 2005). Hierbei wird zwischen persönlichen Interviews, telefonischen Interviews, Fragebögen und Aktivitätsprotokollen unterschieden. Der Nachteil dieser Methoden ist, dass sie auf das Erinnerungsvermögen der Probanden vertrauen und sie zu Fehleinschätzungen – besonders in Richtung der sozialen Akzeptanz – neigen. Darüber hinaus können Fragen fehl verstanden werden und es ist schwierig, Dauer und Intensität der ausgeführten körperlichen Aktivitäten wiederzugeben (Valanou et al. 2006). Erhebungsmethoden dieser Art generieren für gewöhnlich semiquantitative Datensätze.

Die Standardisierung und Homogenisierung dieser Methoden in der Planung, Durchführung und Auswertung der Erhebungen sind notwendig, um die Ergebnisse untereinander vergleichbar zu machen. Zu diesem Zweck wurden zwei Fragebogeninstrumente zum länderübergreifenden Einsatz für die Erfassung der Prävalenz der körperlichen Aktivität entwickelt. Diese sind der IPAQ und der GPAQ (Global Physical Activity Questionnaire) (Abu Omar und Rütten 2008).

Aktivitätsprotokolle haben den Vorteil, dass sie von den Probanden täglich ausgefüllt werden. Verglichen mit den zuvor genannten Surveys, die über sieben Tage retrospektiv befragen, ist hier ein genaueres und vollständigeres Erinnerungsvermögen gegeben. Allerdings sind Befragungen dieser Art aufwendiger für die Studienteilnehmer und erfordern somit eine höhere Compliance.

2.4 Forschungsstand und Legitimierung der Studie

Als bisherige Erhebungen zur körperlichen Aktivität bei österreichischen Erwachsenen sind die Studien zu den Eurobarometern 58.2 (Rütten und Abu Omar 2004) und 64.3 (Europäische Kommission 2006) zu nennen. Dabei wurde in den EU Mitgliedsstaaten die Häufigkeit von moderater und anstrengender körperlicher Aktivität erfragt. Es kam unter anderem die Kurzversion des IPAQ zum Einsatz. Im Rahmen der HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Studie wurde die körperliche Aktivität von Jugendlichen neben anderen Ländern auch in Österreich mittels modifiziertem IPAQ und Accelerometrie dokumentiert (Moreno et al. 2007).

Noch nie wurde eine für österreichische Erwachsene repräsentative Stichprobe mit der Langversion des IPAQ oder einem vergleichbaren Instrument befragt. Zum PAL bei österreichischen Erwachsenen konnten keine bislang durchgeführten Studien gefunden werden. Diese Umstände legitimieren die Durchführung der Studie ÖSES.pal07.

Auf europäischer Ebene ist die Datenerhebung zur vergleichenden körperlichen Aktivität weit fortgeschritten. Mit dem Projekt *EUPASS* (The European Physical Activity Surveillance System) (Rütten et al. 2002) wurde eine Erhebung durchgeführt, bei der es sich in erster Linie um einen Pilotversuch zur Testung der Methoden handelte. Darauf folgten die beiden im vorhergehenden Absatz erwähnten Erhebungen zum Eurobarometer.

In der Literatur sind zahlreiche Studien über die Validität und Reliabilität von Befragungsinstrumenten zur körperlichen Aktivität zu finden. Validierungen dieser Art erfolgen zumeist mit Bewegungssensoren. Die Modelle zur Vorhersage des Energieverbrauchs mittels Bewegungssensoren hingegen werden vorwiegend gegen die DLW-Methode verglichen.

Zur Anwendung des IPAQ existieren neben der offiziellen Validierung der IPAQ-Kerngruppe (Ekelund et al. 2005; Hagströmer et al. 2005) zahlreiche Studien über die Anpassung des Instruments an spezielle Gegebenheiten. So passten einige Anwender das Instrument an ihre soziokulturellen Voraussetzungen an und führten eine landesspezifische Validierung (Boon et al. 2008; Macfarlane 2007) als Voraussetzung für die Anwendung des IPAQ durch. Andere passten das Instrument an spezielle Altersgruppen wie z. B. Jugendliche (Arvidson et al. 2005; Rangul et al. 2008) an.

Neben dem IPAQ und dem GPAQ, die für die Erfassung international vergleichbarer Daten konzipiert wurden, existieren zahlreiche Instrumente für eine nicht-länderübergreifende Anwendung. In einem Review wurden 20 Publikationen, die einen Vergleich zwischen Fragebogen und DLW-Methode zur Ermittlung des Aktivitätsumsatzes anstellten, zusammengefasst. Auffällig war dabei, dass auf Gruppenebene weder Over- noch Underreporting überwogen (Neilson et al. 2008).

Weiters wurden auch für spezielle Personengruppen Fragebögen entwickelt. So z. B. der Kaiser-Fragebogen für Schwangere (Schmidt et al. 2006) oder ein Fragebogen für ältere Frauen (Orsini et al. 2008).

In der Literatur sind aktuell Studien von acht Bewegungssensoren zu finden, die gegen die DLW-Methode validiert wurden. Davon zeigten nur einige Korrelationen zwischen objektiv bestimmten Energieumsatz und den Accelerometer-Counts. Die besten Ergebnisse lieferte dabei der *Tracmor-Accelerometer*. Dieses Gerät ist jedoch bislang nicht kommerziell erhältlich. Unter den kommerziell erhältlichen Modellen zeigte der *CSI-Actigraph* die

stärkste Korrelation zu den Energieumsatzdaten der DLW-Methode (Plasqui und Westerterp 2007).

Zum Thema Energiebedarf und PAL von Erwachsenen existieren Reviews und Datenzusammenfassungen. In einer Arbeit wurden Daten von 20 DLW-Studien nach Fallzahlgewichtung zusammengefasst. Diese Arbeit beinhaltet akkumulierte Daten für Grundumsatz, Gesamtenergieumsatz und PAL (Roberts und Dallal 2005). Diese Energieumsatzparameter sind auch für unterschiedlichen Altersgruppen wie Säuglinge (Butte 2005), Kinder und Jugendliche (Hoos et al. 2003), Schwangere (Butte und King 2005) und ältere Menschen (Blanc et al. 2004) gut dokumentiert.

Zahlreiche Studien beschäftigten sich mit den infrastrukturellen Einflussfaktoren auf die körperliche Aktivität. Unter anderem wurden die Qualität der Gehsteige und Radwege, ästhetische Aspekte der Wohn- und Lebensräume, die Qualität und das Vorhandensein von Parks sowie Sport- und Freizeitanlagen und Kriminalität als Einflussfaktoren auf das Bewegungsverhalten von Wohnbevölkerungen untersucht. Auf der Suche nach der Evidenz wurden mehrere Befragungsinstrumente entwickelt. Das optionale umweltpolitische Modul des IPAQ wurde, wie das Hauptinstrument selbst, einer aufwendigen Validierungsphase unterzogen (Alexander et al. 2006).

Die Möglichkeit, sich zu Fuß sicher bewegen zu können und innerhalb der zu Fuß erreichbaren Distanzen Destinationen der regionalen Nahversorgung vorzufinden ist dabei ein zentraler Ansatzpunkt. Dies hat eine hohe Priorität in der Promotion der gesundheitsförderlichen moderaten körperlichen Aktivität (Owen et al. 2007).

In einer Studie konnte auch ein Zusammenhang zwischen der Schwierigkeit, Parkplätze zu finden und der selbst berichteten täglichen Gehzeit belegt werden (Rodriguez et al. 2008). Andere Forscher beschäftigen sich auch mit Empfehlungen für die Planung von Städten. Im Vordergrund stehen dabei die Promotion der nicht-motorischen Fortbewegung (Aytur et al. 2008) sowie ein

hoher Grad an regionaler Nahversorgung und ein bewegungsfreundliches Wohnumfeld.

In den meisten Studien sind mehr oder weniger starke Zusammenhänge zwischen den verschiedenen genannten Determinanten und der körperlichen Aktivität zu finden. Insgesamt ist die Datenlage bezüglich infrastruktureller Einflüsse auf die körperliche Aktivität aber sehr widersprüchlich. Die Zusammenhänge sind noch weit davon entfernt, klar zu sein und ein weiteres Vorantreiben der Forschung ist für ein umfassendes Verständnis von Nöten.

Messmethoden der körperlichen Aktivität finden auch Anwendung, wenn es darum geht, den Einfluss der körperlichen Aktivität auf die Gesundheit zu untersuchen. So sind z. B. die Prävalenz der gesundheitsförderlichen Aktivität und die Definition von Grenzwerten und Empfehlungen für gesundheitsförderliche Aktivität ein wichtiges Thema (Martin et al. 2007). Andere Studien setzten sich z. B. mit körperlicher Aktivität und Depressionen (Teychenne 2008) oder dem Risiko an Darmkrebs zu erkranken (Colditz et al. 1997) auseinander.

ÖSES.pal07 war die erste Studie, die darauf abzielte das PAL in einer Personengruppe repräsentativ für Österreich zu erfassen. Um die Entwicklung der körperlichen Aktivität bei österreichischen Erwachsenen dokumentieren zu können, sollten Follow-Up-Studien durchgeführt werden. Da sich die Studie ÖSES.pal07 nur auf Erwachsene beschränkte, ist es empfehlenswert, auch für Kinder, ältere Menschen oder andere Personengruppen Daten dieser Art zu generieren.

3 Stichproben und Methoden

Dieses Kapitel beschreibt zunächst die beiden Stichproben der Studie ÖSES.pal07. Zum einen wurde eine randomisierte Auswahl aus dem zentralen Melderegister gezogen, die die österreichische Gesamtbevölkerung der Erwachsenen repräsentieren sollte. Zum anderen wurde eine weitere nicht repräsentative Stichprobe zur Validierung des verwendeten Fragebogens rekrutiert.

Weiters werden in diesem Kapitel sämtliche Methoden, die die Erfassung sowie die Auswertung der Daten betreffen, angeführt.

3.1 Validierungsstudie, Stichprobe und Methoden

Eine nicht-repräsentative Stichprobe von 92 Freiwilligen nahm an der Validierungsstudie teil. Auf eine mit der Grundpopulation weitgehende Übereinstimmung der Verteilung von Geschlecht und Alter wurde geachtet. Die Rekrutierung der Teilnehmer erfolgte zu gleichen Anteilen in Wien und im steirischen Bezirk Mürzzuschlag. Da diese Probanden zweimal persönlich aufgesucht werden mussten, kam eine Zufallsauswahl nicht in Frage.

Diese Studienteilnehmer wurden persönlich instruiert einen Beschleunigungsmesser (Actigraph GT1M) entsprechend den Richtlinien des Herstellers über den Zeitraum einer Woche an der Hüfte zu tragen. Um eine zeitliche Vergleichbarkeit herzustellen, füllten die Probanden im Anschluss an die Woche den über sieben Tage retrospektiven IPAQ aus.

Als Einschlusskriterien wurden das lückenlose Tragen des Beschleunigungsmessers über den Beobachtungszeitraum, außer beim Schlafen sowie das korrekte Ausfüllen des IPAQ definiert. Den offiziellen

Richtlinien für die Auswertung des IPAQ zufolge, bedeutet dies ein lückenloses Ausfüllen sowie ein *Cutoff-Point* von 16 Stunden körperlicher Aktivität pro Tag (Sjöström et al. 2005). Nach Anwendung der Einschlusskriterien reduzierte sich die Stichprobe auf 75 Probanden. Die anthropometrischen Charakteristika dieser Stichprobe sind in Tabelle 1 ersichtlich.

Tab.1: Anthropometrische Charakteristika der Validierungsstichprobe nach Geschlecht

| | <i>Männlich, n = 36,</i> | <i>Weiblich, n = 39,</i> |
|---|----------------------------|----------------------------|
| | <i>Mittelwert (CI 95%)</i> | <i>Mittelwert (CI 95%)</i> |
| Alter | 31,1 (27,1;35,1) | 32,3 (28,4;36,3) |
| Gewicht (kg) ₁ | 76,8 (73,1;80,4) | 60,9 (57,9;63,9) |
| Größe (cm) ₁ | 180,1 (178,2;181,9) | 165,5 (163,8;167,2) |
| Body Mass Index (kg/m ²) ₁ | 23,6 (22,7;24,6) | 22,3 (21,1;23,4) |

₁ Gemessene Daten

Die Daten für Körpergewicht und Körpergröße wurden mit einer geeichten Waage (Seca, Messgenauigkeit 0,1 kg) und einem mobilen Stadiometer (Seca, Messgenauigkeit 0,1 cm) gemessen.

Der Accelerometer Actigraph GT1M erfasst Beschleunigungen in der vertikalen Achse und summiert diese zu Counts. Ein Count ist mit 4 mG pro Sekunde äquivalent. Um die Counts in kcal Arbeitsumsatz umzurechnen, wurde die kombinierte Methode aus *Work Energy Theorem* und *Freedson Equation* gewählt (Actigraph LLC 2007).

Die Bestimmung des Arbeitsumsatzes mittels uniaxialer Accelerometrie zeigt eine gute Validität verglichen mit der Methode mit zweifach markiertem Wasser (Leenders et al. 2001).

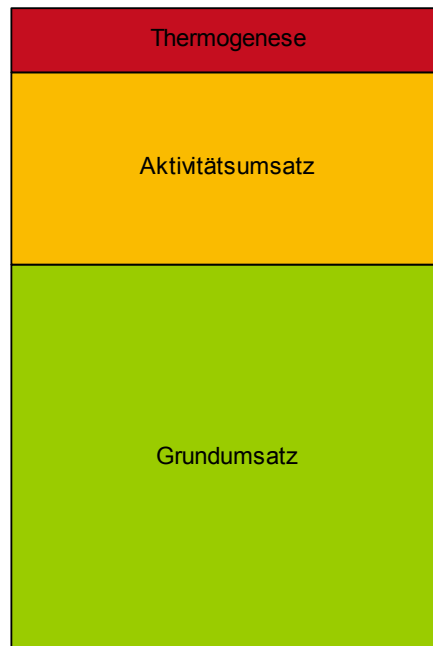
In Abhängigkeit von den ausgeführten Bewegungsarten tendieren Beschleunigungsmesser dennoch dazu den Aktivitätsenergieumsatz zu unterschätzen. Der Grund dafür ist, dass Aktivitäten wie Schwimmen,

Radfahren oder Krafttraining nicht aufgezeichnet werden können (Valanou et al. 2006).

Um jene Aktivitäten zu erfassen, die nicht vom Beschleunigungsmesser gemessen werden können, füllten die Probanden täglich vor dem Schlafengehen ein 24-Stunden-Aktivitätsprotokoll aus. Für diese Netto-Belastungszeiten wurde mit Hilfe der dazugehörigen metabolischen Äquivalente (Ainsworth et al. 2000) und des errechneten Grundumsatzes der Aktivitätsumsatz errechnet. Für die nahrungsinduzierte Thermogenese wurde ein Pauschalwert von 10% vom Gesamtenergieumsatz (FAO/WHO/UNO 2001) angenommen.

Für die Berechnung des Grundumsatzes anhand von Gewicht, Geschlecht und Alter wurden die Gleichungen der FAO/WHO herangezogen (Schofield 1985). Aus den gesammelten Daten wurden der Gesamtenergieumsatz (Grundumsatz + Leistungsumsatz + nahrungsinduzierte Thermogenese) (Abbildung 1) und das PAL (Gesamtenergieumsatz Grundumsatz⁻¹) errechnet.

Eine Prüfung der vorliegenden Daten auf Normalverteilung erfolgte mittels Kolmogorov-Smirnov Anpassungstest.



- Nahrungsinduzierte Thermogenese (10% des Gesamtenergieumsatzes als Pauschalwert).
- Aktivitätsumsatz ermittelt durch Accelerometrie + Aktivitätsprotokoll für Daten, die von Accelerometer nicht erfasst werden können (Radfahren, Schwimmen, Krafttraining, Klettern, Rollerskaten, etc.).
- Grundumsatz errechnet aus Gewicht, Alter und Geschlecht anhand der Formeln der FAO/WHO (Schofield, 1985)

Abb. 1: Komponenten des Gesamtenergieumsatzes und deren Ermittlung in der Validierungsstudie

Der Vergleich zwischen den IPAQ-Ergebnissen in Minuten multipliziert mit dem dazugehörigen metabolischen Äquivalent (MET-Mins) und den gemessenen Daten ermöglichte die Berechnung der Kriteriumsvalidität des Fragebogens anhand einer nicht-parametrischen Korrelation (Spearman). Neben den MET-Mins wurde auch die Zeit, die in körperlicher Aktivität verbracht wurde (moderat, anstrengend und insgesamt) gegen den Accelerometer validiert. Auch die Validität der in der Langversion des IPAQ unterschiedenen vier Bereiche der körperlichen Aktivität (Arbeit, Fortbewegung, Haus und Garten, Freizeit) wurde überprüft. Auch hierfür wurde eine nicht-parametrische Korrelation nach Spearman angewandt.

Anhand eines Modells aus gemessenem PAL und selbst berichteter körperlicher Aktivität sowie weiteren relevanten anthropometrischen und soziodemografischen Einflussfaktoren wurden Gleichungen zur Berechnung

von PAL und Gesamtenergieumsatz erstellt. Hierfür wurde eine multiple lineare Regression angewandt. Als Grenzwert für den Einschluss von Kriterien in das Modell wurde ein P-Wert von $<0,10$ vordefiniert. Neben der Auswertung des IPAQ wurde dieses Modell auch für das verwendete Aktivitätsprotokoll erstellt. Dies ermöglicht die Vorhersage von PAL und Gesamtenergieumsatz bei österreichischen Erwachsenen durch die Anwendung eines einfachen Aktivitätsprotokolls.

3.2 IPAQ, Stichprobe und Methoden

Eine Stichprobe von 3200 erwachsenen Österreichern im Alter zwischen 18 und 65 Jahren, repräsentativ für Alter, Geschlecht und vier geografische Regionen wurde mittels Zufallsauswahl aus dem zentralen Melderegister gezogen. Das Alter wurde in zwei Hemisphären mit dem Trennwert von 42 Jahren stratifiziert. Für die Ziehung der Stichprobe und die Auswertung der Ergebnisse wurden die österreichischen Bundesländer wie folgt zu Regionen zusammengefügt: Vorarlberg, Tirol und Salzburg als Region West; Steiermark und Kärnten als Region Süd; Burgenland, Niederösterreich und Oberösterreich als Region Ost; Wien als eigenständige Region (siehe auch Abbildung 12).

Die anthropometrischen Charakteristika der gewichteten Stichprobe sind in Tabelle 2 ersichtlich. 53,6 % der Teilnehmer waren weiblich und 22,1 % gaben an, Raucher zu sein. Bezüglich des Bildungsniveaus lag der Anteil derer mit Hochschulabschluss bei 16,5 %. 8,4 % hingegen gaben den Abschluss der Pflichtschule als höchste abgeschlossene Ausbildung an.

Tab. 2: Anthropometrische Charakteristika der Hauptstichprobe nach Geschlecht (gewichtet nach geografischer Herkunft, Alter und Body Mass Index)

| | <i>Männlich, n = 337, Mittelwert (CI 95%)</i> | <i>Weiblich, n = 383, Mittelwert (CI 95%)</i> |
|---|---|---|
| Alter | 44,0 (42,7;45,3) | 42,3 (41,0;43,6) |
| Gewicht (kg) ₁ | 83,3 (81,8;84,7) | 69,9 (68,3;71,5) |
| Größe (cm) ₁ | 178,6 (177,9;179,2) | 166,9 (166,3;167,4) |
| Body Mass Index (kg/m ²) ₁ | 26,1 (25,7;26,5) | 25,1 (24,5;25,6) |

₁ Selbstangaben

Zunächst musste die Langversion des IPAQ in die deutsche Sprache übersetzt werden. Gemeinsam mit der Rückübersetzung durch zwei zweisprachige *Native-Speakers*, die unabhängig voneinander arbeiteten, wurde die Übersetzung der *IPAQ Core Group* übermittelt. Die Übersetzung wurde angenommen und steht seither auf der offiziellen IPAQ Website (www.ipaq.ki.se) zum Herunterladen zur Verfügung. Zusätzlich wurde ein optionales umweltpolitisches Modul, das ebenfalls übersetzt werden musste, an den Fragebogen angehängt. Darüber hinaus wurden noch einige anthropometrische und soziodemografische Fragestellungen hinzugefügt.

Die Probanden wurden anhand eines Einladungsschreibens zur Teilnahme an der Studie eingeladen. In jeweils zweiwöchigen Abständen erhielten sie die Langversion des IPAQ samt portofreiem Rücksendekувert sowie ein weiteres Erinnerungsschreiben, um die Rücklaufquote zu optimieren. Um jahreszeitliche Schwankungen zu reduzieren, wurde der Versand auf zwei Zeitpunkte im Sommer und im Herbst 2007 aufgeteilt. Die saisonalen Schwankungen in der körperlichen Aktivität wurden an einer Studienpopulation an vorwiegend übergewichtigen Personen in Massachusetts, USA, wie folgt beschrieben: Die Kurve, die die Partizipation an Aktivitäten beschreibt, gleicht einer Normalverteilung mit ihrem Gipfel von Mai bis Juni (Ma et al. 2006). In Anbetracht dieser Erkenntnisse sollte eine Aufteilung der Befragung auf die Monate April und September annähernd repräsentativ für das gesamte Jahr sein.

Als Einschlusskriterien wurden wiederum, den offiziellen Richtlinien für die Auswertung des IPAQ entsprechend, das lückenlose Ausfüllen sowie ein *Cutoff-Point* von 16 Stunden körperlicher Aktivität pro Tag gewählt (Sjöström et al. 2005).

Von den 3200 Probanden konnten 3059 auf dem Postweg erreicht werden. Die Gründe, weshalb 141 der ausgewählten Teilnehmer nicht erreicht werden konnten, sind in Abbildung 2 ersichtlich.

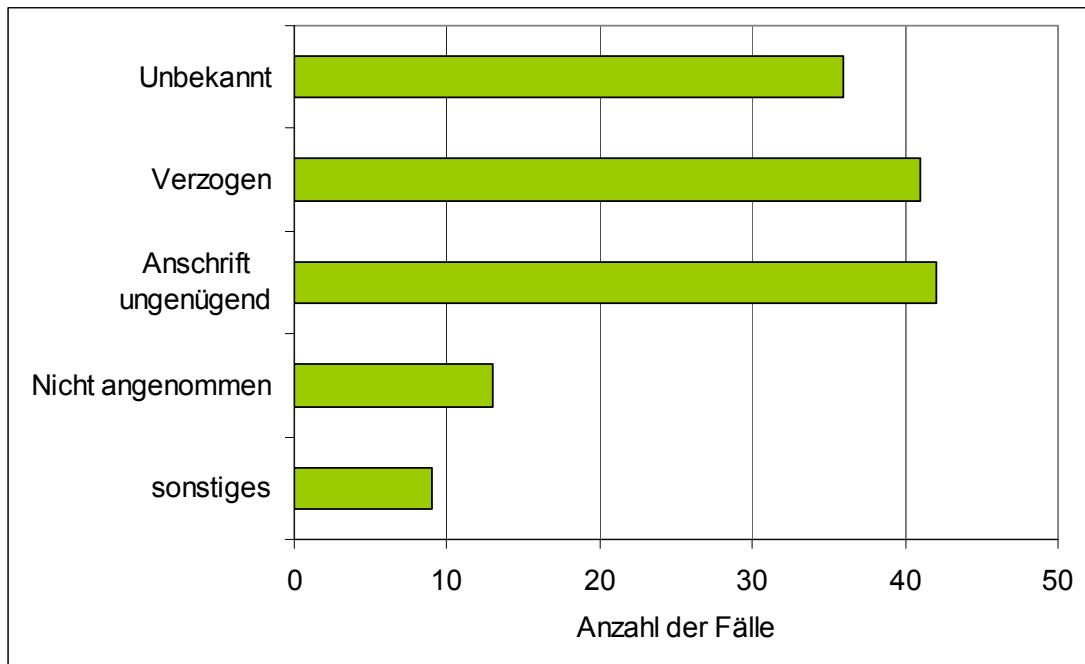


Abb. 2: Ursachen für Unerreichbarkeit am Postweg

Angaben beruhen auf Klassifizierung des Briefträgers

Von 3059 erreichten Rezipienten antworteten 882. Das entsprach einem Netto-Rücklauf von 28,8%. Gemäß den definierten Einschlusskriterien wurden 163 Teilnehmer von der Auswertung ausgeschlossen. Die verbleibende Stichprobengröße betrug somit 719.

Um Verzerrungen in der Repräsentativität zu korrigieren, wurden die Fälle anhand von geografischer Herkunft, Alter und Body Mass Index geschichtet und gewichtet. Als Referenzwerte für die Einwohnerzahlen (Statistik Austria 2007a) und den Body Mass Index (Statistik Austria 2007b) wurden die Daten der *Statistik Austria* verwendet. Zur Kontrolle der Korrektheit der für die einzelnen Schichten errechneten Gewichtungsfaktoren wurde das Gleichbleiben des Stichprobenumfangs nach der Gewichtung überprüft.

Bei der Auswertung des umweltpolitischen Moduls wurden die Antwortoptionen (keineswegs zutreffend, eher nicht zutreffend, eher zutreffend, vollständig zutreffend) zu positiver und negativer Gesamteinschätzung dichotom zusammengefasst. Das PAL wurde für diese Auswertung in Quartilen unterteilt. Anhand einer multinominalen logistischen Regression wurde die

Gesamteinschätzung zu den jeweiligen Fragestellungen mit den Aktivitätsklassen assoziiert. Dabei wurde die niedrigste PAL-Quartile mit den jeweils höheren verglichen. Für die Beurteilung wurden Odds Ratios errechnet, die ausdrücken, ob höhere Aktivitätsklassen eher zu einer Fragestellung zustimmen oder nicht.

Die Verarbeitung und Auswertung aller Daten erfolgte anhand des Statistikprogramms SPSS vers. 15 (SPSS Inc. 2006).

4 Ergebnisse und Diskussion

Dieses Kapitel gliedert sich in drei Abschnitte. Zunächst werden die zentralen Ergebnisse der Studie ÖSES.pal07 beschrieben und diskutiert. Anhand einer spezifischen Validierungsstudie konnte das Overreporting der körperlichen Aktivität korrigiert werden. Die Parameter PAL und Gesamtenergieumsatz wurden errechnet und repräsentativ für österreichische Erwachsene sowie für Untergruppen ausgewertet.

Der zweite Abschnitt dieses Kapitels behandelt Ergebnisse entsprechend den offiziellen Richtlinien für die Auswertung des IPAQ-Fragebogens (Sjöström et al. 2005). Die gesammelten Daten der Studie wurden in diesem Abschnitt der Ergebnisse so aufbereitet, dass sie mit anderen Studien, in denen der IPAQ verwendet wurde, vergleichbar sind. Es können auch die Ergebnisse von Studien, bei denen die Kurzversion verwendet wurde, mit solchen bei denen die Langversion zum Einsatz kam, verglichen werden (Craig et al. 2003).

Zuletzt werden die Resultate des umweltpolitischen Moduls, welches an den Fragebogen angehängt war, beschrieben.

4.1 Studie ÖSES.pal07

Die Querschnittsstudie ÖSES.pal07 zielte darauf ab, valide Daten für PAL und den Gesamtenergieumsatz bei österreichischen Erwachsenen im Rahmen der Datenerfassung für den Österreichischen Ernährungsbericht 2008 zu ermitteln. Um die Ergebnisse der bundesweiten IPAQ-Befragung besser interpretieren zu können, wurde eine Validierung und Kalibrierung des Fragebogeninstruments mittels uniaxialer Accelerometrie durchgeführt.

4.1.1 Ergebnisse der Validierungsstudie

Anhand der Validerungsstudie konnte das Overreporting der selbst berichteten körperlichen Aktivität korrigiert werden. Es wurden Gleichungen abgeleitet, die es ermöglichen das PAL und den Gesamtenergieumsatz aus den Ergebnissen der IPAQ-Befragung zu errechnen. Darüber hinaus wurde die Validität der selbst berichteten körperlichen Aktivität, für die Anwendung des IPAQ bei österreichischen Erwachsenen geprüft.

Da die *Test-Retest-Reliabilität* der IPAQ-Instrumente bereits gut untersucht ist, wurde in der Studie ÖSES.pal07 darauf verzichtet dies zu überprüfen. In einer Studie, die in zwölf Ländern durchgeführt wurde, zeigten die Fragebögen eine gute Reproduzierbarkeit. Die Spearman's Rhos erreichten hier im Mittel Werte um 0,8 (Craig et al. 2003).

4.1.1.1 Validierung des IPAQ bei österreichischen Erwachsenen

Tabelle 2 zeigt den Grad der Übereinstimmung zwischen der selbst berichteten und objektiv gemessenen körperlichen Aktivität. Hierfür ergab sich ein schwacher signifikanter Zusammenhang. Im internationalen Vergleich zeigten sich bezüglich dieser Beobachtung stark variierende Assoziationen. In einer in Schweden durchgeführten Studie war die Korrelation von MET-Mins und Accelerometer-Counts beachtlich hoch ($Rho = 0,55$; $P < 0,001$) (Hagströmer et al. 2005). Fasst man die internationalen Studien zur IPAQ-Validierung zusammen, so ergibt sich hierfür ein mittleres Rho von rund 0,30 (Craig et al. 2003). Dieser Durchschnittswert wurde in der Studie ÖSES.pal07 knapp unterschritten. Die Kombination der Messdaten mit den Angaben aus dem Aktivitätsprotokoll über vom Beschleunigungsmesser nicht erfassbare Aktivitäten, zeigte eine mittlere und höchst signifikante Korrelation (Tabelle 3).

Tab. 3: Validität der selbst berichteten körperlichen Aktivität (MET-Mins) gegen die Accelerometer Methode

| | <i>MET-Mins (Rho)</i> |
|-------------------------------|-----------------------|
| Accelerometer ₁ | 0,244* |
| Schritte | 0,249* |
| Aktivitätsumsatz ₂ | 0,404*** |

n = 75

₁ Counts

₂ kcal (Accelerometer + Daten aus 24-Stunden Protokoll für Aktivitäten, die vom Accelerometer nicht erfasst werden können wie z. B. Radfahren)

* $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

Die Validität für Zeiten, die in unterschiedlichen körperlichen Intensitäten verbracht wurden, ist eine wesentlich Voraussetzung für die Klassifizierung in drei Kategorien der körperlichen Aktivität gemäß den offiziellen IPAQ-Auswertungsrichtlinien.

Abgesehen von schwachen signifikanten Korrelationen zwischen selbst berichteter Zeit in anstrengenden Aktivitäten und gemessener Zeit in moderaten Aktivitäten sowie der Gesamtaktivzeit, ergaben sich hierbei keine signifikanten Korrelationen (Tabelle 4). Die klassische IPAQ-Auswertung in die drei Aktivitätsbereiche (niedrig, mittel und hoch) kann somit für die Anwendung bei österreichischen Erwachsenen nur mit Vorbehalt empfohlen werden.

Tab. 4: Korrelationen für Zeiten, die in unterschiedlichen körperlichen Intensitäten verbracht wurden. IPAQ vs. Accelerometer

| | <i>Moderat</i> | <i>Anstrengend</i> | <i>Total</i> |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | <i>Accelerometer</i> | <i>Accelerometer</i> | <i>Accelerometer</i> |
| Moderat IPAQ (Rho) | -0,039 | -0,092 | -0,059 |
| Anstrengend IPAQ (Rho) | 0,266* | 0,195 | 0,275* |
| Total IPAQ (Rho) | 0,054 | -0,064 | 0,028 |

*P < 0,05
n = 75

Tabelle 5 zeigt, dass die selbst berichtete körperliche Aktivität zur *Fortbewegung* und speziell die in der *Freizeit* gut mit dem Arbeitsumsatz korrelierten. Dies traf aber nicht für die Aktivitätsbereiche *Arbeit* sowie *Haus und Garten* zu. Diese Beobachtung ist konsistent mit einer aktuellen kanadischen Studie, die anhand von selbst berichteter körperlicher Aktivität in der Freizeit das Überleben von Herz-Kreislauf Patienten gut vorhersagen konnte (Apullian et al. 2008).

Tab. 5: Korrelationen zwischen selbst berichteter körperlicher Aktivität in unterschiedlichen Bereichen und gemessenem Arbeitsumsatz

| | <i>Accelerometer Counts</i> | <i>Arbeitsumsatz₁</i> |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| IPAQ-MET-Mins Arbeit | -0,021 | 0,066 |
| IPAQ-MET-Mins Fortbewegung | 0,25* | 0,263* |
| IPAQ-MET-Mins Haus und Garten | -0,015 | -0,068 |
| IPAQ-MET-Mins Freizeit | 0,363** | 0,403** |

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

n = 75

₁ kcal (Accelerometer + Daten aus 24-Stunden Protokoll für Aktivitäten, die vom Accelerometer nicht erfasst werden können wie z. B. Radfahren)

In den Abbildungen 3 und 4 wurde die Validität der selbst berichteten körperlichen Aktivität in Form von *Bland Altman Plots* dargestellt. dargestellt. Der anhand der IPAQ-Met-Mins errechnete tägliche Arbeitsenergieumsatz wurde hier den objektiv mittels Beschleunigungsmesser und Aktivitätsprotokoll gemessenen Ergebnissen gegenübergestellt. Bei den männlichen Erwachsenen zeigte sich ein nur sehr geringes Maß an *Overreporting* (MW = +45,9; SA = 751,8; n = 36). Während das Aktivitätsausmaß von vielen auch unterschätzt wurde, neigten vor allem Probanden, bei denen die Selbstangaben hoch waren, zur Überschätzung. Die Streuung war relativ groß. Einige Werte lagen auch außerhalb des Zustimmungskorridors von zwei Standardabweichungen.

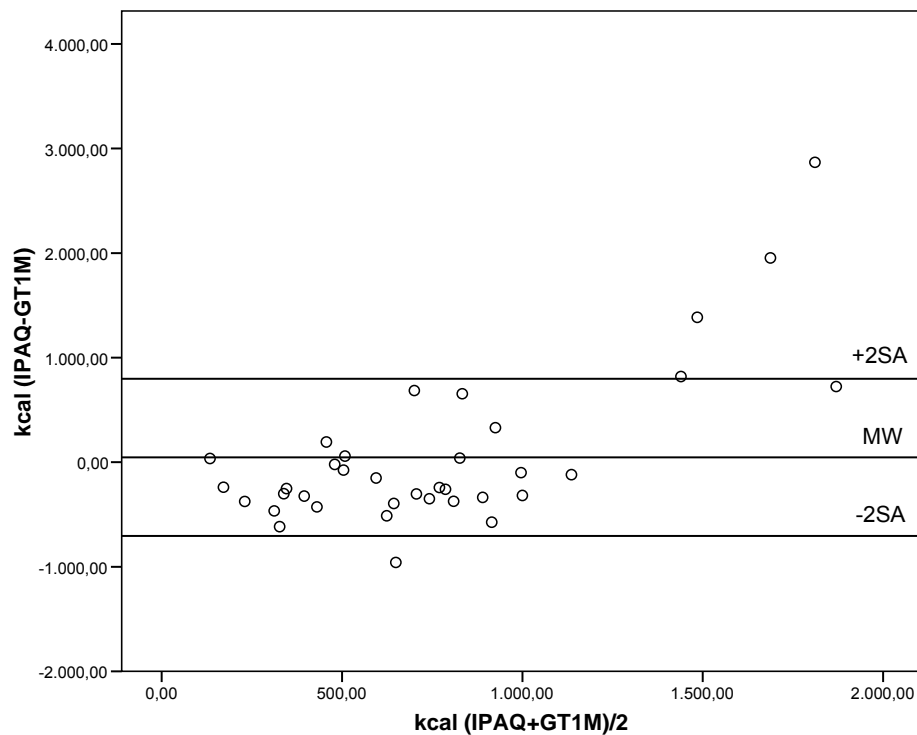


Abb. 3: Bland Altman Plot für täglichen Arbeitsenergieumsatz gemessen (Accelerometer Actigraph GT1M) vs. selbst berichtet (IPAQ) bei Männern

In Analogie zu den Männern, nahm bei den Frauen das Maß an *Overreporting* mit der Höhe der Selbstangabe zu. Auch hier lagen einige Fälle außerhalb des Zustimmungsbereichs der zwei Standardabweichungen. Insgesamt war der mittlere Schätzfehler bei den Frauen deutlich höher als bei den Männern (MW = +401,1; SA = 702,4; n = 40).

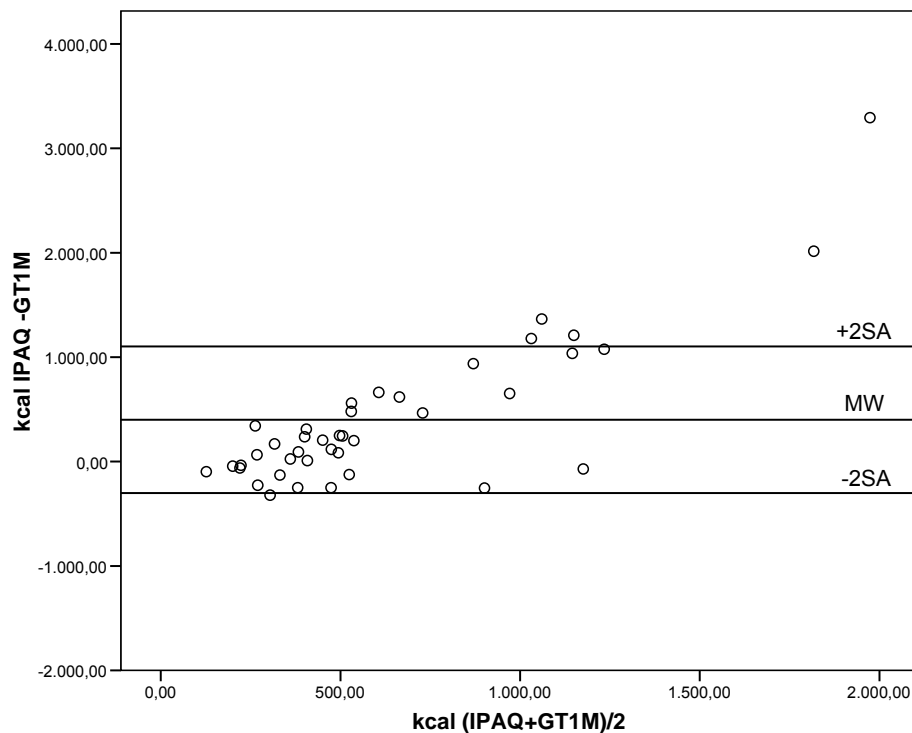


Abb. 4: Bland Altman Plot für täglichen Arbeitsenergieumsatz gemessen (Accelerometer Actigraph GT1M) vs. selbst berichtet (IPAQ) bei Frauen

4.1.1.2 Vorhersage von PAL und Gesamtenergieumsatz

Anhand der im vorhergehenden Kapitel beschriebenen Beobachtungen kann festgehalten werden, dass die Berechnung des Energieumsatzes mittels IPAQ ohne einhergehende Kalibrierung bei männlichen österreichischen Erwachsenen mit nur geringem Fehler an größeren Stichproben angewendet werden kann. Dies kann aber nicht auf individueller Ebene bzw. für weibliche Erwachsene empfohlen werden. Um die gesammelten Daten bestmöglich verwerten zu können, wurden Vorhersagemodelle für die Berechnung von PAL und Gesamtenergieumsatz entwickelt.

$$\text{PAL} = 0,639 + (\text{MET-Hours pro Tag}_1 * 0,006) - (\text{Geschlecht}_2 * 0,119) + (\text{kg} * 0,003) + (\text{Alter} * 0,003) + (\text{Job}_3 * 0,162) + (\text{Berufsschule}_4 * 0,214) + (\text{Matura}_4 * 0,102)$$

n = 72, korrigiertes R² = 0,372, P < 0,001

₁ Selbst berichtete körperliche Aktivität mittels Langversion des IPAQ erhoben

₂ Geschlecht: 1 = männlich, 2 = weiblich

₃ Job: Fragestellung: Haben sie derzeit einen Job oder verrichten sie unbezahlte Tätigkeiten außerhalb von zuhause? 1 = ja, 2 = nein

₄ Höchste abgeschlossene Ausbildung ist Berufsschule oder Matura? 1 = ja, 2 = nein. Ist die höchste abgeschlossene Ausbildung die Pflichtschule oder eine akademische Ausbildung, so sind beide Optionen *nein*.

Abb. 5: Berechnung des PAL aus selbst berichteter körperlicher Aktivität und relevanten Einflussfaktoren

Abbildung 5 zeigt die Regressionsgleichung zur Berechnung des PAL, wie sie in der Studie ÖSES.pal07 angewendet wurde. Für den Einschluss von Kriterien in das Modell der multiplen linearen Regression wurde ein P-Wert von ≤ 0,10 vorausgesetzt. Für den Parameter höchste abgeschlossene Ausbildung wurden Berufsschule und Matura als Optionen angeführt. Pflichtschule und Universität als höchste abgeschlossene Ausbildung wurden wegen Kolinearität aus dem Model ausgeschlossen (siehe Legende der Abbildung).

$$\text{Gesamtenergieumsatz (kcal Tag}^{-1}\text{)} = 47,249 + (\text{MET-Hours pro Tag}_1 * 8,049) - (\text{Geschlecht}_2 * 171,549) + (\text{kg} * 17,303) + (\text{Alter} * 4,081) + (\text{Job}_3 * 223,929) + (\text{Berufsschule}_1 * 295,933) + (\text{Matura}_4 * 136,253)$$

n = 72, korrigiertes R² = 0,621, P < 0,001

₁ Selbst berichtete körperliche Aktivität mittels Langversion des IPAQ erhoben

₂ Geschlecht: 1 = männlich, 2 = weiblich

₃ Job: Fragestellung: Haben sie derzeit einen Job oder verrichten sie unbezahlte Tätigkeiten außerhalb von zuhause? 1 = ja, 2 = nein

₄ Höchste abgeschlossene Ausbildung ist Berufsschule oder Matura? 1 = ja, 2 = nein. Ist die höchste abgeschlossene Ausbildung die Pflichtschule oder eine akademische Ausbildung, so sind beide Optionen *nein*.

Abb. 6: Berechnung des Gesamtenergieumsatzes aus selbst berichteter körperlicher Aktivität und relevanten Einflussfaktoren

Abbildung 6 zeigt eine nach dem obigen Schema aufgebaute Gleichung zur Berechnung des Gesamtenergieumsatzes bei österreichischen Erwachsenen. Da das Körpergewicht die Haupteinflussgröße auf den Grundumsatz darstellt, wird in diesem Modell ein deutlich höherer Anteil der Varianz von den ausgewählten Variablen beschrieben (62 %), als beim PAL (37 %).

$$\text{PAL} = 0,796 - (\text{Geschlecht}_2 * 0,121) + (\text{kg} * 0,004) + (\text{Alter} * 0,003) + (\text{Job}_3 * 0,152) + (\text{Berufsschule}_4 * 0,15) + (\text{Matura}_1 * 0,113)$$

n = 72, korrigiertes R² = 0,261, P < 0,01

- ¹ Selbst berichtete körperliche Aktivität mittels Langversion des IPAQ erhoben
- ² Geschlecht: 1 = männlich, 2 = weiblich
- ³ Job: Fragestellung: Haben sie derzeit einen Job oder verrichten sie unbezahlte Tätigkeiten außerhalb von zuhause? 1 = ja, 2 = nein
- ⁴ Höchste abgeschlossene Ausbildung ist Berufsschule oder Matura? 1 = ja, 2 = nein. Ist die höchste abgeschlossene Ausbildung die Pflichtschule oder eine akademische Ausbildung, so sind beide Optionen *nein*.

Abb. 7: Berechnung des PAL aus relevanten Einflussfaktoren ohne vorliegende Daten über selbst berichtete körperliche Aktivität

$$\text{Gesamtenergieumsatz (kcal Tag}^{-1}\text{)} = 273,814 - (\text{Geschlecht}_2 * 174,598) + (\text{kg} * 18,42) + (\text{Alter} * 3,464) + (\text{Job}_3 * 208,401) + (\text{Berufsschule}_4 * 203,956) + (\text{Matura}_4 * 152,196)$$

n = 72, korrigiertes R² = 0,552, P < 0,001

- ¹ Selbst berichtete körperliche Aktivität mittels Langversion des IPAQ erhoben
- ² Geschlecht: 1 = männlich, 2 = weiblich
- ³ Job: Fragestellung: Haben sie derzeit einen Job oder verrichten sie unbezahlte Tätigkeiten außerhalb von zuhause? 1 = ja, 2 = nein
- ⁴ Höchste abgeschlossene Ausbildung ist Berufsschule oder Matura? 1 = ja, 2 = nein. Ist die höchste abgeschlossene Ausbildung die Pflichtschule oder eine akademische Ausbildung, so sind beide Optionen *nein*.

Abb. 8: Berechnung Gesamtenergieumsatzes aus relevanten Einflussfaktoren ohne vorliegende Daten über selbst berichtete körperliche Aktivität

Die in den Abbildungen 7 und 8 dargestellten Regressionsgleichungen ermöglichen, PAL und Gesamtenergieumsatz ohne Daten über körperliche Aktivität aus den Parametern Geschlecht, Gewicht, Alter, Berufstätigkeit und

Bildungsniveau in österreichischen Studienpopulationen vorherzusagen. Der Anteil der Varianz, den die verbleibenden Variablen im Modell beschreiben, sinkt dadurch. Die Assoziationen bleiben aber höchst signifikant.

4.1.1.3 Berechnung des Energieumsatzes aus dem Aktivitätsprotokoll

Das in der Validierung verwendete Aktivitätsprotokoll (siehe Anhang) war nicht auf Aktivitäten beschränkt, die vom Beschleunigungsmesser nicht erfasst werden können. Es umfasste eine komplette Palette an Aktivitäten inklusive Schlafen sowie auch offene Felder. Somit konnte eine vollständige Sammlung der Aktivitäten über jeweils 24-Stunden gesammelt werden. Anhand der zu den Aktivitäten gehörigen metabolischen Einheiten, konnten wie beim IPAQ MET-Mins errechnet werden. Dieses Output wurde ebenfalls mit den gemessenen Accelerometer-Counts verglichen. Dabei ergab sich ein deutlich stärkerer Zusammenhang ($Rho = 0,53$; $P < 0,001$; $n = 75$) als beim IPAQ-Fragebogen ($Rho = 0,24$; $P < 0,05$; $n = 75$). Der Grund hierfür dürfte in erster Linie der sein, dass das Protokoll täglich ausgefüllt wurde, während beim IPAQ über sieben Tage retrospektiv befragt wurde.

Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde eine Diplomarbeit am Institut für Ernährungswissenschaften ausgeschrieben. Dabei wurde das bestehende Aktivitätsprotokoll weiterentwickelt. Die vorgegebenen Aktivitäten wurden modifiziert und erweitert. Außerdem wurde eine Unterscheidung zwischen Brutto- und Netto-Belastungszeit vorgenommen. Das verbesserte Protokoll wurde dann ebenfalls an einem Sample gegen Accelerometrie validiert. Für das PAL ergab sich dabei eine mittlere ($Rho = 0,61$; $P < 0,001$; $n = 102$) und für den Gesamtenergieumsatz eine starke ($Rho = 0,73$; $P < 0,001$; $n = 102$) Korrelation zu den mittels Accelerometrie gemessenen Werten. Die Parameter Gesamtenergieumsatz, Geschlecht und Körpergewicht vermochten für die Vorhersage des gemessenen Gesamtenergieumsatzes 70% der Varianz im Modell zu beschreiben (unveröffentlichte Daten aus den Erhebungen für die Diplomarbeit von Jasmin Schröckenfuchs).

Somit kann eine simple Regressionsgleichung erstellt werden, die es ermöglicht den Gesamtenergieumsatz anhand der neuen Aktivitätsprotokolle verlässlich zu berechnen (Abbildung 9).

$$\text{Gesamtenergieumsatz (kcal Tag}^{-1}\text{)} = 5259,654 + \text{MET-Hours pro Tag}_1 * 0,387 - \text{Geschlecht}_2 * 1759,427 + \text{kg} * 87,78$$

n = 102, korrigiertes R² = 0,703, P < 0,001

₁ Selbst berichtete körperliche Aktivität mittels täglichen Aktivitätsprotokolls

₂ Geschlecht: 1 = männlich, 2 = weiblich

Abb. 9: Berechnung des Gesamtenergieumsatzes aus selbst berichteter körperlicher Aktivität und relevanten Einflussfaktoren mittels Aktivitätsprotokoll

Dieses neue Instrument (siehe Anhang) eignet sich hervorragend als Zusatz zu Verzehrerhebungen, bei denen die Probanden ohnehin schon mit täglichem Ausfüllen beschäftigt sind. Für die Erstellung von Nahrungsenergiebilanzen auf individueller Ebene ist der Standardfehler der Erhebungsmethode für den Energieumsatz wie auch der für die Energiezufuhr zu groß.

Bei der Verzehrserhebung könnte aber die zusätzliche Verwendung von Aktivitätsprotokollen eine Einteilung der Teilnehmer in Aktivitätsklassen ermöglichen und die generelle Datensituation über die körperliche Aktivität verbessern.

Darüber hinaus sind adäquatere Ansätze zum Handling von *Under-* und *Overreporting* bei der Verzehrserhebung denkbar. Aktuelle Ansätze versuchen, *Under-* und *Overreporting* in der Verzehrserhebung durch *Cutoff-Points* entgegenzuwirken. In Anbetracht dessen, dass es in Österreich eine steigende Prävalenz von Übergewicht und Adipositas gibt (Statistik Austria 2007b), dürften die in Österreich erhobenen Zahlen für die Zufuhr an Nahrungsenergie (Elmadfa, Burger et al. 1998; Elmadfa, Freisling, König, et al. 2003) deutlich zu gering sein. Kombinierte Erhebungen der Energiezufuhr und des Energieverbrauchs könnten helfen, die Zusammenhänge besser zu verstehen

und neue Ansätze für den Umgang mit *Under-* und *Overreporting* zu liefern. Hierfür wäre eine Analyse der Einflussfaktoren von *Under-* und *Overreporting* denkbar. Zumindest die Energiezufuhr könnte somit akkurat korrigiert werden. Wenn man annimmt, dass *Under-* und *Overreporting* auf Fehleinschätzung der Portionsgrößen beruhen, könnte ein Korrekturmodell dieser Art auch in die Auswertung der Nährstoffzufuhr miteinbezogen werden. Bezüglich Nährstoffzufuhr kann dieser Ansatz aber keine Abhilfe bei der Problematik von falschen und fehlenden Angaben bieten.

4.1.2 PAL und Gesamtenergieumsatz bei österreichischen Erwachsenen

Die Abbildungen 10 und 11 zeigen eine Verteilung von PAL und Gesamtenergieumsatz bei österreichischen Erwachsenen. Das Bild einer annähernden Normalverteilung beim PAL wurde durch eine Prüfung auf Normalverteilung mittels Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest gestützt ($n = 719$, $MW = 1,63$, $SA = 0,17$, $P = 0,66$).

Für den Gesamtenergieumsatz ergab sich eine zweigipfelige Verteilung, die durch die geschlechtsspezifischen Unterschiede zu erklären ist. Bei einem Test auf Normalverteilung nach einer Stratifizierung der Geschlechter zeigte sich für die Männer beim PAL eine Normalverteilung. Dies war aber für das PAL bei Frauen sowie für den Gesamtenergieumsatz bei beiden Geschlechtern nicht der Fall.

Aus diesem Grund werden in diesem Kapitel die zentralen Ergebnisse in Form von Mittelwert und Median dargestellt.

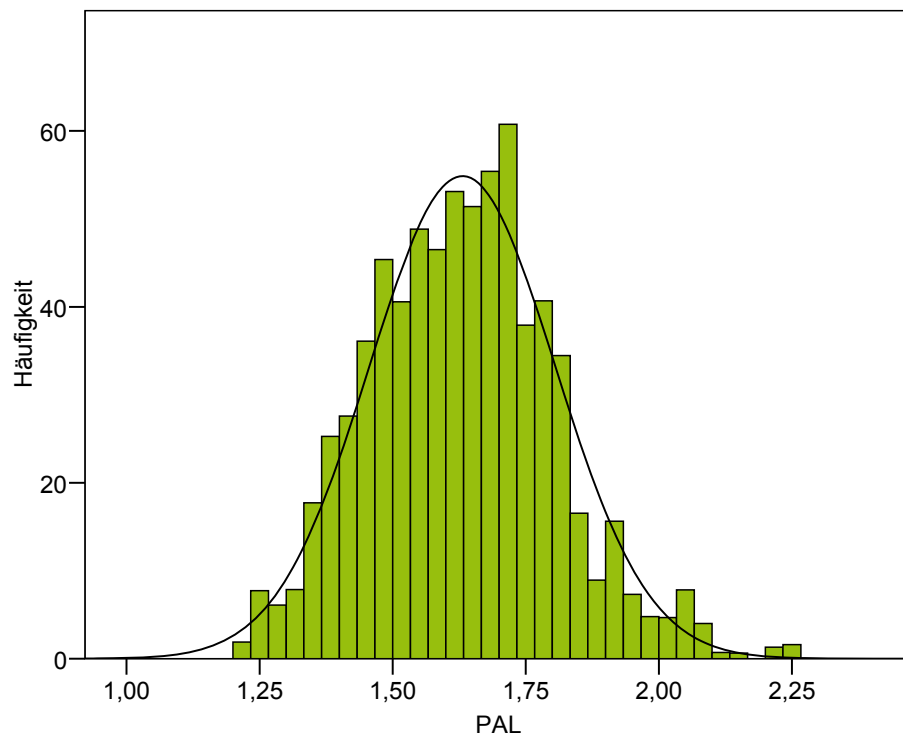


Abb. 10: Verteilungskurve des PAL bei österreichischen Erwachsenen

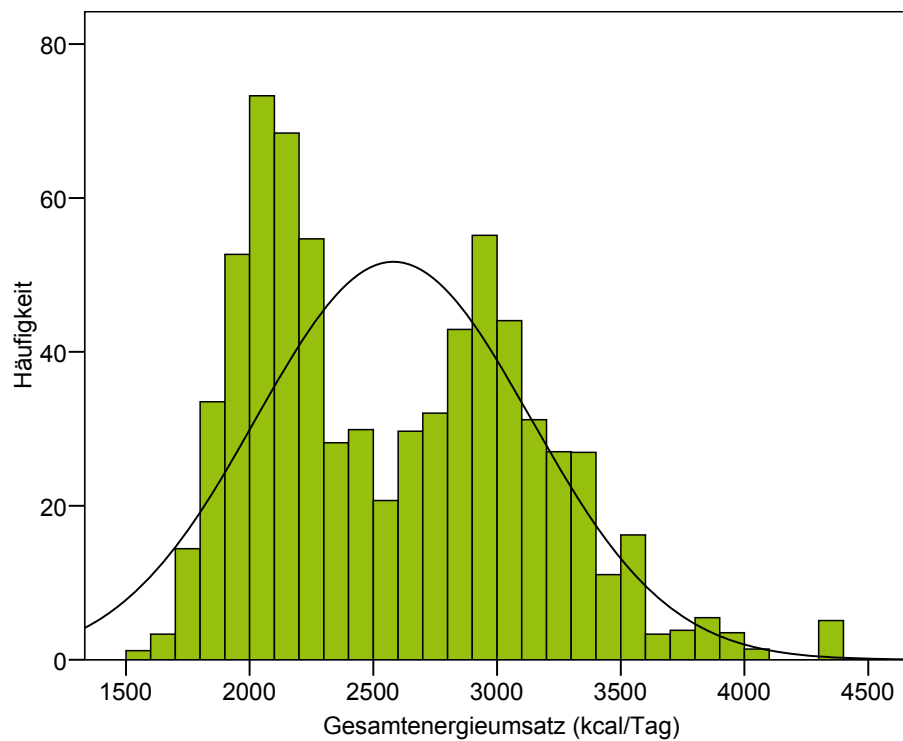


Abb. 11: Verteilungskurve des Gesamtenergieumsatzes bei österreichischen Erwachsenen

In der Studie ÖSES.pal07 wurde das PAL österreichischer Erwachsener im Mittel mit 1,63 beziffert.

Um eine ausgewogene Energiebilanz zu erreichen, müssen männliche erwachsene Österreicher im Mittel täglich rund 3000 kcal an Nahrungsenergie zu sich nehmen. Bei den Frauen liegt dieser Wert bei rund 2100 kcal pro Tag (Tabelle 6).

Der höchst signifikante Unterschied zwischen den Geschlechtern bezüglich des Gesamtenergieumsatzes war aufgrund der anatomischen Unterschiede erwartungsgemäß. Die deutliche Differenz des PAL (1,55 vs. 1,70) zeigte aber, dass Frauen im Durchschnitt auch deutlich weniger körperliche Aktivität verrichteten als Männer.

Ebenfalls auf die anatomischen Gegebenheiten zurückzuführen war, dass beim Gesamtenergieumsatz die höchsten Werte bei den Männern (4323 kcal) und die niedrigsten bei den Frauen (1503 kcal) beobachtet wurden.

Bezüglich PAL lagen die tiefsten Werte der Frauen doch merkbar unter den der Männer (1,20 vs. 1,28). Interessanterweise konnten aber die aktivsten weiblichen Studienteilnehmer mit den aktivsten männlichen mithalten (2,23 vs. 2,24).

Tab. 6: PAL und Gesamtenergieumsatz nach Geschlecht (Median/Mittelwert±Standardabweichung (Spannbreite))

| | <i>Gesamt</i> (<i>n</i> = 719) | <i>Männlich</i> (<i>n</i> = 337) | <i>Weiblich</i> (<i>n</i> = 383) |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| PAL (TEE ₁ /BMR ₂)*** | 1,63/1,63±0,17 (1,20-2,24) | 1,70/1,71±0,15 (1,28-2,24) | 1,55/1,57±0,17 (1,20-2,23) |
| TEE ₁ (kcal/d)*** | 2501/2581±555 (1503-4323) | 3016/3068±358 (2179-4323) | 2124/2153±273 (1503-3995) |

₁ Total Energy Expenditure (Gesamtenergieumsatz)

₂ Basal Metabolic Rate

*** P < 0,001 Vergleich männlich vs. weiblich

In Anlehnung an eine Reihe von Forschungsergebnissen wird von der FAO/WHO ein PAL von 1,7 oder höher empfohlen. Dieser Schwellenwert ist mit einem reduzierten Risiko von Übergewicht, Adipositas, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und einigen Krebserkrankungen assoziiert (FAO/WHO/UNO 2001).

Trotzdem die Männer diesen Schwellenwert im Durchschnitt exakt erreichten, wurde jene Zielvorgabe dennoch nur von 52,6 % erfüllt. Bei den Frauen, deren Mittelwert klar unter dieser Vorgabe lag, erfüllten 22,5 % das Soll.

Ein PAL von 1,2 gilt als der niedrigste mögliche Wert und wird beispielsweise bei bettlägerigen Personen beobachtet. Ein Level zwischen 2,0 und 2,4 steht für Menschen, die körperlich anstrengende Arbeiten verrichten oder in der Freizeit äußerst aktiv sind (Black et al. 1996). Darüber hinaus wird ein PAL von 2,4 als das äußere Limit für einen nachhaltigen Lebensstil angesehen. Über begrenzte Zeitspannen, z. B. bei der *Tour de France* oder bei Polarexpeditionen, konnten PAL-Werte über 4,0 bzw. 33 MJ Gesamtenergieumsatz pro Tag gemessen werden (Shetty 2005).

Die bei der Studie ÖSES.pal07 gemessenen Werte bewegten sich somit in einer plausiblen und erwartungsgemäßen Spannbreite. In der Literatur existieren zwei große *Reviews*, in denen Daten über PAL und Gesamtenergieumsatz zusammengefasst wurden:

In einer amerikanischen Arbeit lag das PAL bei männlichen normalgewichtigen Erwachsenen im Mittel bei 1,72 und das der weiblichen bei 1,80. Daraus resultieren rund 2900 bzw. 2350 kcal als Durchschnittswerte für den täglichen Gesamtenergieumsatz (Roberts und Dallal 2005). In einer europäischen Zusammenfassung von 574 *doubly labeled water* Messungen erreichten die erwachsenen Männer 1,75 als mittleres PAL und Frauen 1,69 (Black et al. 2005).

Die Ergebnisse für PAL und Gesamtenergieumsatz aus der Studie ÖSES.pal07 bewegten sich bei den Männern im Bereich der Mittelwerte dieser

Reviews. Die für erwachsene Frauen ermittelten Resultate lagen deutlich unter denen im internationalen Vergleich.

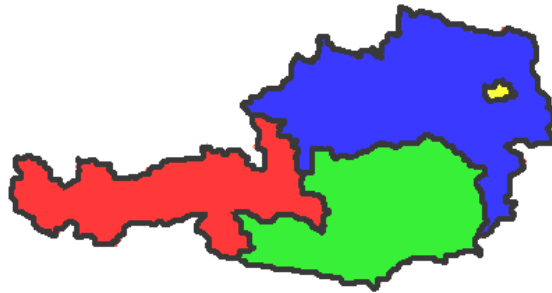


Abb.12: Regionen der Stichprobenstratifizierung

Bei der selbst berichteten körperlichen Aktivität ergaben sich für die Region Süd die höchsten Werte. Wien hatte signifikant niedrigere Werte als die übrigen Regionen (siehe Kapitel 4.2). Die Aufteilung der Regionen wie sie in der Studie ÖSES.pal07 verwendet wurde, ist in Abbildung 12 ersichtlich. Die Region Ost beinhaltet die Bundesländer Burgenland, Niederösterreich und Oberösterreich. Kärnten und Steiermark wurden als Region Süd zusammengefasst. Wien war eine eigenständige Region und die verbleibenden Bundesländer bildeten die Region West.

Bezüglich PAL ergaben sich für den Vergleich der Regionen keine signifikanten Unterschiede (Abbildung 13). Die Differenzen bei der selbst berichteten körperlichen Aktivität waren somit auf Abweichungen im *Overreporting* zurückzuführen.

In Analogie dazu zeigten sich keine Auswirkungen auf das PAL durch den Urbanisierungsgrad. Zwischen städtischem (MW = 1,63; SA = 0,19; n = 210), suburbanem (MW = 1,64; SA = 0,19; n = 157) und ländlichem (1,63; SA = 0,18; n = 345) Wohnumfeld ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

In einer US-amerikanischen Studie wurden aus dem Urbanisierungsgrad resultierende Unterschiede auf die selbst berichtete körperliche Aktivität bei

Kindern untersucht. Dabei waren die Werte von Kindern aus Kleinstädten am höchsten (Joens-Matre et al. 2008).

Dem ist hinzuzufügen, dass die Werte für die selbst berichtete körperliche Aktivität in der Studie ÖSES.pal07 in den ländlichen und suburbanen Wohngegenden signifikant höher waren als in den urbanen. Auch diese Differenzen waren somit nicht auf eine höhere Aktivität, sondern auf ein unterschiedlich hohes *Overreporting* zurückzuführen.

In einer in Australien durchgeführten Studie zeigten sich keine signifikanten Beziehungen zwischen dem Urbanisierungsgrad und der körperlichen Aktivität (Duncan et al. 2009).

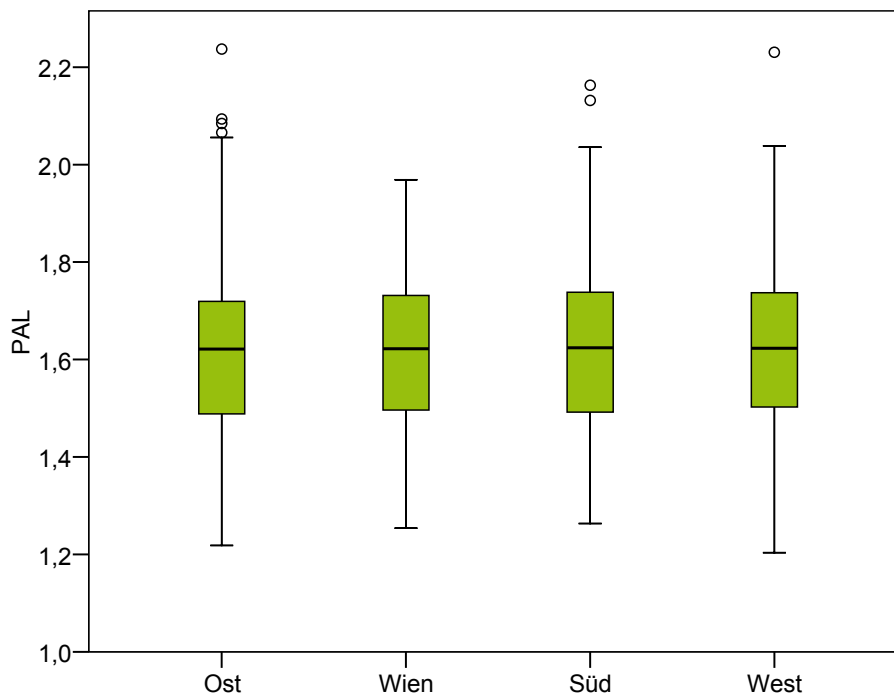


Abb. 13: PAL nach vier Regionen

Im Folgenden werden die Parameter BMI, Gesamtenergieumsatz, PAL und Grundumsatz in unterschiedlichen Altersgruppen betrachtet (Tabelle 7). Den Erwartungen entsprechend, gab es in der Stichprobe einen positiven Zusammenhang zwischen BMI und Alter ($Rho = 0,36$; $P < 0,001$; $n = 719$). Beim Gesamtenergieumsatz zeigten die Frauen ($Rho = 0,30$; $P < 0,001$;

n = 383) im Unterschied zu den Männern eine ebenfalls positive Assoziation zum Alter. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit dem Alter das PAL bei den Frauen ($Rho = 0,42$; $P < 0,001$, $n = 383$) stärker ansteigt als bei den Männern ($Rho = 0,28$, $P < 0,001$, $n = 337$).

Die Beobachtung eines mit dem Alter ansteigenden Aktivitätslevels ist weitgehend konsistent mit dem bereits genannten *Review* (Roberts und Dallal 2005), bei dem ein Anstieg des PAL bis hin zum 50. Lebensjahr dokumentiert wurde. Den Grundumsatz betreffend ergab sich keine signifikante Korrelation zum Alter. Junge Frauen waren somit die Gruppe mit dem niedrigsten Aktivitätsniveau.

Tab. 7: BMI, Gesamtenergieumsatz, PAL und Grundumsatz nach Altersgruppen (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung)

| Alter (Jahre) | n | BMI ₁ | TEE ₂ | PAL ₃ | BMR ₄ |
|------------------|-----|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| männlich | | | | | |
| 18-<30 | 52 | 22,6/23,4 \pm 3,8 | 2924/2997 \pm 459 | 1,61/1,64 \pm 0,15 | 1783/1828 \pm 232 |
| 30-<42 | 87 | 24,6/25,7 \pm 3,3 | 3005/3056 \pm 274 | 1,68/1,69 \pm 0,12 | 1791/1823 \pm 136 |
| 42-<54 | 113 | 25,9/26,5 \pm 3,3 | 3070/3138 \pm 354 | 1,70/1,71 \pm 0,15 | 1837/1848 \pm 153 |
| 54-65 | 85 | 27,1/27,3 \pm 3,1 | 3000/3030 \pm 358 | 1,75/1,76 \pm 0,15 | 1735/1735 \pm 188 |
| Alter (Jahre) | | | | | |
| weiblich | | | | | |
| 18-<30 | 76 | 21,3/21,8 \pm 2,7 | 1976/2044 \pm 295 | 1,46/1,47 \pm 0,16 | 1376/1394 \pm 147 |
| 30-<42 | 110 | 24,3/24,6 \pm 4,7 | 2089/2119 \pm 211 | 1,53/1,54 \pm 0,14 | 1390/1410 \pm 113 |
| 42-<54 | 121 | 25,0/25,8 \pm 5,1 | 2114/2177 \pm 242 | 1,54/1,56 \pm 0,15 | 1414/1429 \pm 120 |
| 54-65 | 85 | 26,2/27,3 \pm 6,8 | 2236/2258 \pm 319 | 1,70/1,70 \pm 0,17 | 1358/1392 \pm 172 |

¹ Body Mass Index, Selbstangaben (kg m^{-2})

² Total Energy Expenditure (Gesamtenergieumsatz) (kcal Tag^{-1})

³ Physical Activity Level (TEE BMR^{-1})

⁴ Basal Metabolic Rate (Grundumsatz) (kcal Tag^{-1}) errechnet nach den Formeln der FAO/WHO (Schofield 1985)

In Anbetracht der steigenden Prävalenz von Übergewicht und Adipositas (Statistik Austria 2007b), muss davon ausgegangen werden, dass die tägliche

mittlere Energiezufuhr aus der Nahrung zumindest etwas über den Werten für den Energieverbrauch liegt.

Abbildung 14 zeigt das PAL bei unterschiedlichen Berufsgruppen. Die höchsten Werte ergaben sich hierbei für Landwirte und Arbeiter. Dies ist durch ein hohes Maß an körperlicher Aktivität im Rahmen der Berufsausübung zu erklären. Das Schlusslicht bildete die Gruppe der Schüler und Studenten. Auch die Angestellten konnten nicht mit aktiveren Berufsgruppen mithalten.

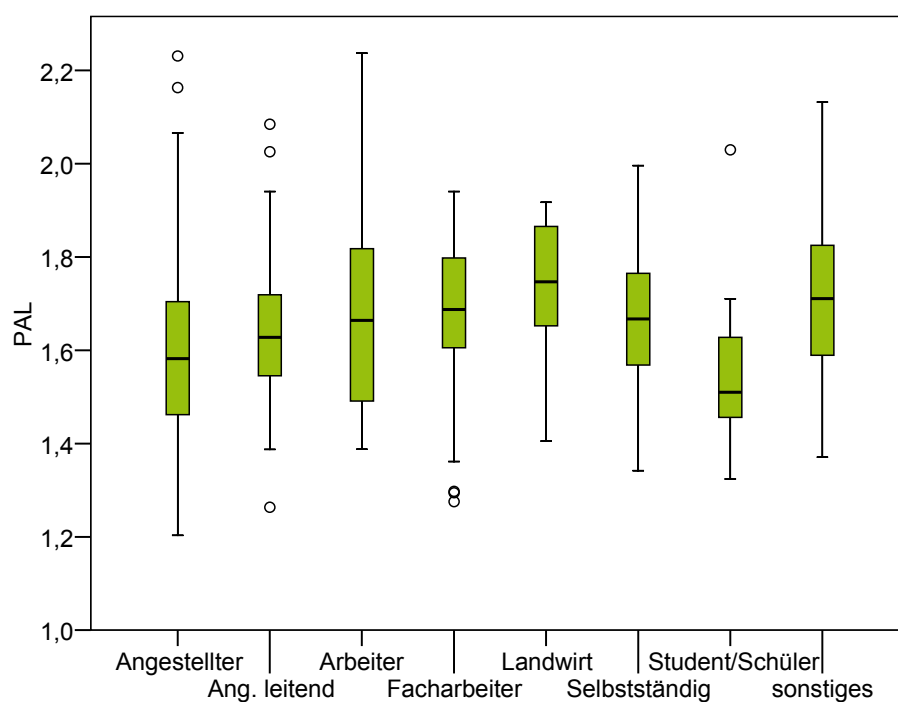


Abb. 14: PAL nach Berufsgruppen

Dem Trend eines positiven Zusammenhangs zwischen körperlicher Aktivität und Bildung, widerspricht die Gruppe mit der Pflichtschule als höchste abgeschlossene Ausbildung (MW = 1,83; SA = 0,16, n = 60). Dies ist vermutlich durch die häufige Zugehörigkeit zu den aktiven Berufsgruppen der Landwirte und Arbeiter in dieser Fraktion zu erklären (Abbildung 15).

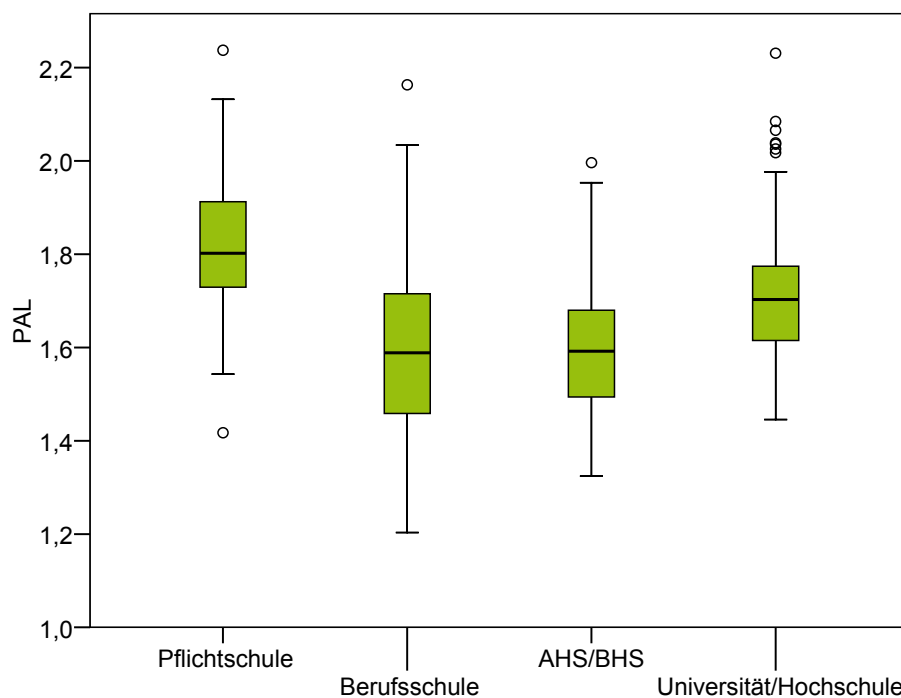


Abb. 15: PAL nach höchster abgeschlossener Ausbildung

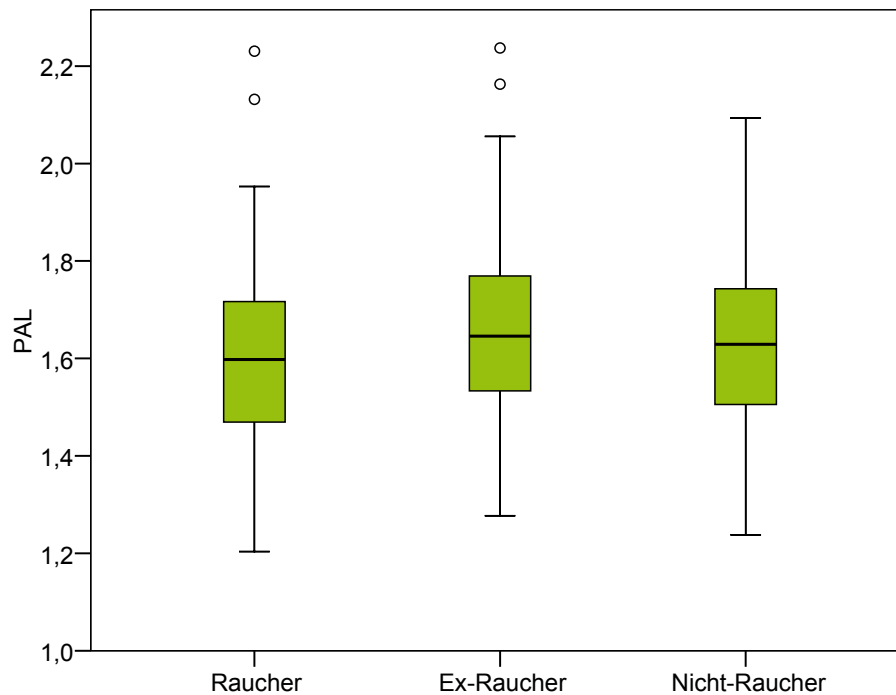
Für die Parameter Haushalts-Nettoeinkommen und Haushaltsgröße⁸ ergaben sich keine signifikanten Korrelationen zum PAL.

Neben Alter, Geschlecht und sozioökonomischem Status gelten unter anderem auch Bildungsgrad der Eltern und Rauchen als Parameter, die mit der körperlichen Aktivität von Jugendlichen assoziiert sind (Park und Kim 2008). Auch in einer Studie an erwachsenen Frauen wurden unter anderem Rauchen und Bildungsniveau als Einflussgröße auf den Gesamtenergieumsatz beschrieben (Orsini et al. 2007). Bei einer Querschnittsstudie an schwedischen Erwachsenen hatten Akademiker die niedrigsten Odds ein höheres Aktivitätslevel zu erreichen. Männer und Personen, die jünger als 35 Jahre waren, hatten hierfür hohe Odds (Bergman et al. 2008).

In der Studie ÖSES.pal07 war das PAL bei Nicht-Rauchern (MW = 1,63; SA = 0,17; n = 350) signifikant höher als bei Rauchern (MW = 1,60; SA = 0,18;

⁸ Anzahl der Personen, die in einem Haushalt leben

n = 158). Dies ist vermutlich damit zu erklären, dass das Bewusstsein für Gesundheit, Sport und Ernährung bei Nicht-Rauchern stärker ausgeprägt sein dürfte. Interessanterweise war das PAL bei Personen, die in der Vergangenheit geraucht hatten und damit aufhörten (MW = 1,66; SA = 0,17; n = 207) noch höher als bei solchen die nie regelmäßig geraucht hatten (Abbildung 16).



Raucher vs. Nicht-Raucher: $P < 0,05$

Raucher vs. Ex-Raucher: $P < 0,01$

Ex-Raucher vs. Nicht-Raucher: nicht signifikant

Abb. 16: PAL nach Rauchverhalten

4.2 Klassische IPAQ Auswertung

Zentraler Auswertungsparameter des IPAQ-Fragebogens (MET-Mins) ist das Produkt von Intensitäten körperlicher Aktivitäten (metabolische Einheiten) und der Zeit (Minuten), die mit der Aktivität verbracht wurde. MET-Mins können für den Zeitraum einer Woche oder als Mittelwert für einen Tag dargestellt werden. Um die Zahlen übersichtlicher erscheinen zu lassen, werden die Zahlen auch häufig in Stunden (MET-Hours) angegeben.

Der Zusammenhang zwischen der selbst berichteten körperlichen Aktivität und Geschlecht, Herkunft, Alter, BMI, Haushalts-Nettoeinkommen und Rauchstatus werden in diesem Kapitel näher durchleuchtet.

Neben den MET-Mins können Minuten, die in moderater und anstrengender körperlicher Aktivität verbracht wurden, ausgewertet werden. In Anlehnung an Empfehlungen für die körperliche Aktivität für den Erhalt und die Förderung der Gesundheit (Haskell et al. 2007), werden mittels IPAQ befragte Personen in die Aktivitätsklassen *niedrig*, *moderat* und *hoch* eingeteilt. *Hoch* bezeichnet hierbei ein Aktivitätslevel, das als gesundheitsfördernd gilt und täglich mindestens 12500 Schritte oder vergleichbare Aktivitäten erfordert (Sjöström et al. 2005).

Ein weiterer Auswertungsparameter ist die täglich selbst berichtete Sitzzeit sowie deren Assoziation zur körperlichen Aktivität.

Als wesentlicher Unterschied zur Kurzversion, kann in der Langversion des IPAQ die selbst berichtete körperliche Aktivität in die vier Bereiche *Arbeit*, *Fortbewegung*, *Haus und Garten* sowie *Freizeit* unterteilt werden.

In der österreichweiten Stichprobe sind die Met-Mins rechtsschief verteilt (Abbildung 17). Diese optische Beurteilung wird durch eine Prüfung auf Normalverteilung mittels Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest gestützt

($n = 719$, $MW = 8243$, $SA = 7434$, $P < 0,001$). Aus diesem Grund werden im Folgenden der Mittelwert (einschließlich Standardabweichung und Spannweite) und der Median als Zentralmaße verwendet.

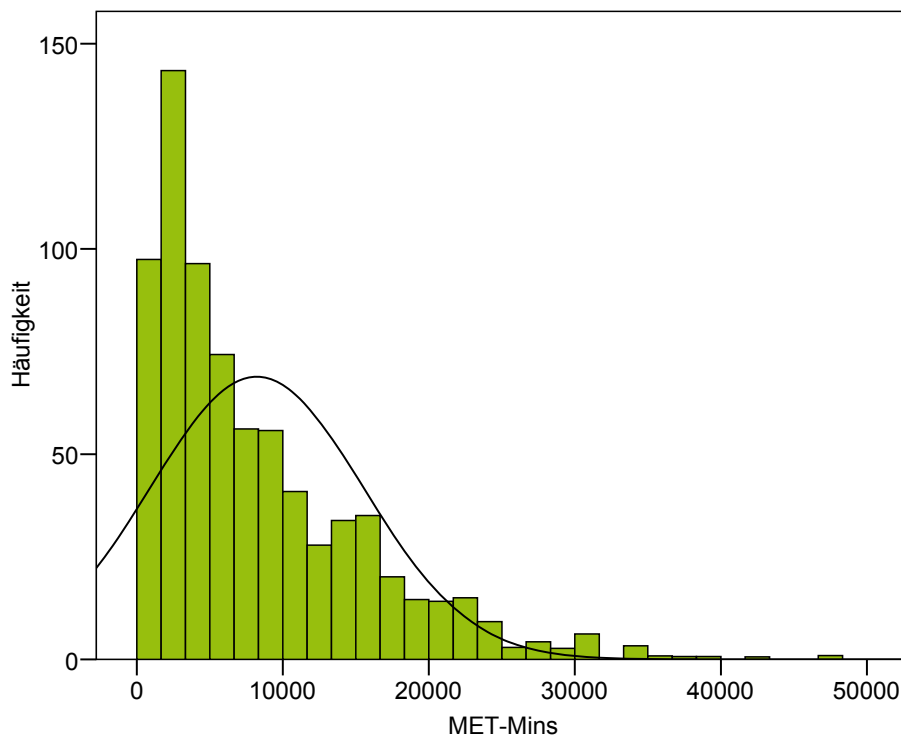


Abb. 17: Verteilungskurve für wöchentliche selbst berichtete körperliche Aktivität (MET-Mins) in der österreichweiten Stichprobe ($n = 719$)

Tab. 8: MET-Mins nach Geschlecht (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))

| <i>Gesamt ($n = 719$)</i> | <i>Männlich ($n = 337$)</i> | <i>Weiblich ($n = 383$)</i> |
|--------------------------------------|--|--|
| 5634/8238 \pm 7403 | 5015/8080 \pm 7726 | 6400/8376 \pm 7113 |
| (0-47472) | (0-41865) | (0-47472) |

$P < 0,05$ (männlich vs. weiblich)

Bei der selbst berichteten körperlichen Aktivität zeigen Frauen signifikant höhere Werte als Männer (Tabelle 8). Die Ursache darin ist aber nicht durch ein objektiv höheres Aktivitätslevel der Frauen zu begründen, sondern durch ein

überproportionales *Overreporting* verglichen mit den Männern (siehe Validierungsstudie, Kap. 4.1.1).

Für die Prävalenz der körperlichen Aktivität in der Europäischen Union existieren drei groß angelegte Studien. Zum einen das Pilotprojekt EUPASS, bei dem es weniger um die Bereitstellung valider Daten, sondern um den Vergleich und die Entwicklung von Erhebungsmethoden ging. Hierbei wurden Studienergebnisse aus acht europäischen Ländern gesammelt (Rütten et al. 2003). Zum anderen sind hier die Erhebungen zum Eurobarometer 58.2 zu erwähnen, welche auf die Erkenntnisse des EUPASS-Projekts aufbauten.

Bei der Erhebung zum Eurobarometer 58.2 wurden Daten für Österreich mittels Kurzversion des IPAQ erhoben. Diese sind in der Größenordnung aber nicht mit den Ergebnissen der Studie ÖSES.pal07 zu vergleichen. Österreich lag hierbei mit einem Median von 1440 MET-Mins pro Woche im Mittelfeld der 15 teilnehmenden Länder. Bei diesem Vergleich waren die Niederlande und Deutschland am aktivsten. Nordirland, Schweden und Frankreich bildeten das Schlusslicht (Rütten und Abu Omar 2004).

Ungleich höhere Werte – in der Größenordnung der Studie ÖSES.pal07 – ergaben die Auswertungen des EUPASS-Projekts. Österreich war hier nicht beteiligt. Die höchsten Werte wurden mit einem Median von 5070 MET-Mins pro Woche in Deutschland berichtet. Auch hier wurde die Kurzversion des IPAQ angewendet (Rütten et al. 2003).

Aufbauend auf den Eurobarometer 58.2 wurde im Jahr 2006 im Rahmen des Eurobarometers 64.3 ein Kapitel zur körperlichen Aktivität als Update zur vorhergehenden Erhebung erstellt. Dabei wurde die Befragung von den ursprünglich 15 EU-Mitgliedsstaaten über die Grenzen der EU hinweg auf 30 europäische Länder erweitert (Europäische Kommission 2006).

Bei den Erhebungen zum Eurobarometer 58.2 wurden unter anderem die Frequenz und Dauer von moderater und anstrengender körperlicher Aktivität erfragt. Auf Grund der Abweichungen bezüglich des Studiendesigns wird hier auf einen Vergleich mit der Studie ÖSES.pal07 verzichtet. Um einen Überblick

über das Bewegungsverhalten der europäischen Länder und der Positionierung Österreichs zu ermöglichen, seien diese Resultate kurz zusammengefasst:

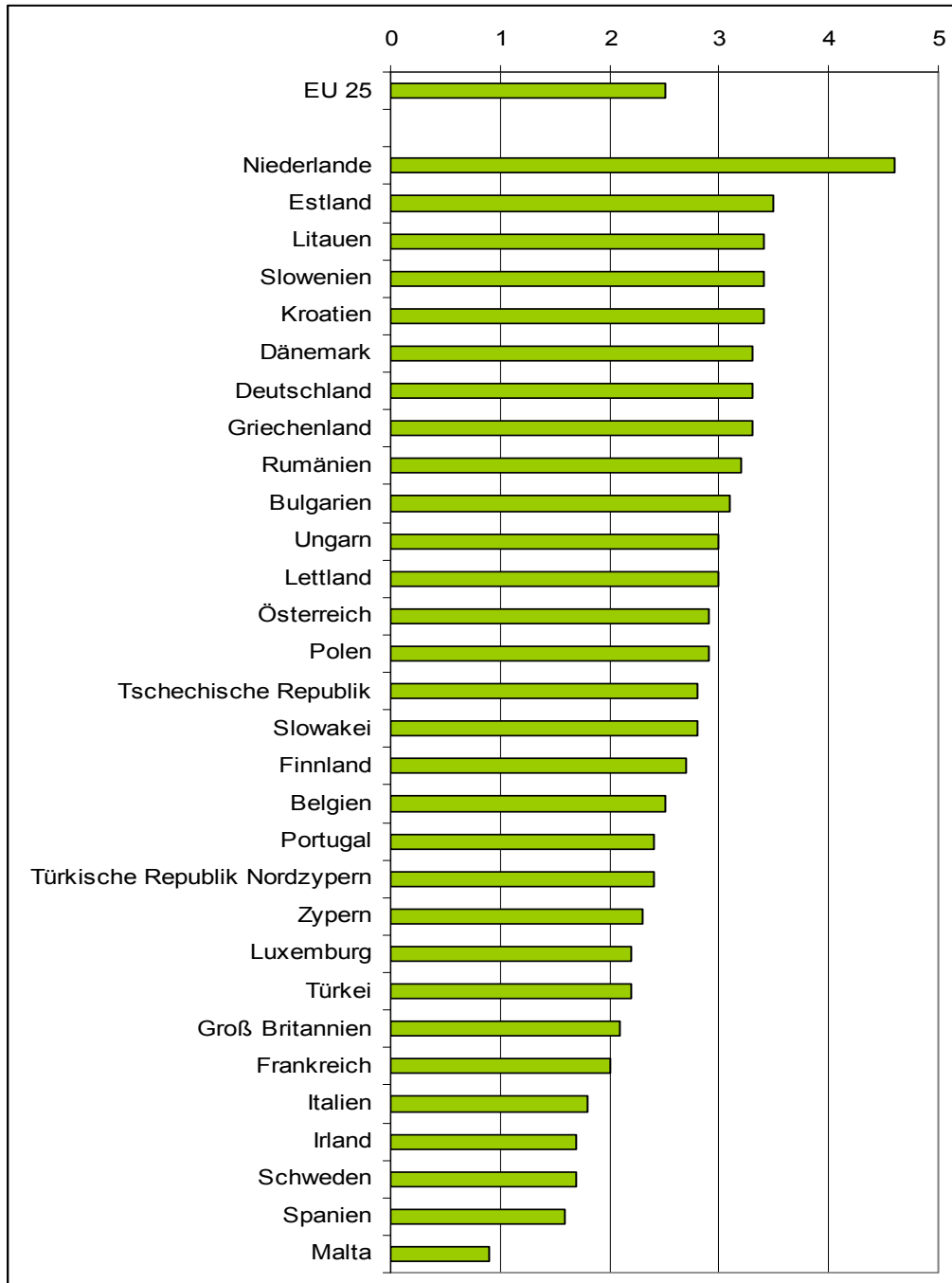


Abb. 18: Tage pro Woche, an denen moderate körperliche Aktivität verrichtet wurde (Mittelwert - Selbstangaben) – 30 europäische Länder im Vergleich (mod. nach Europäische Kommission 2006)

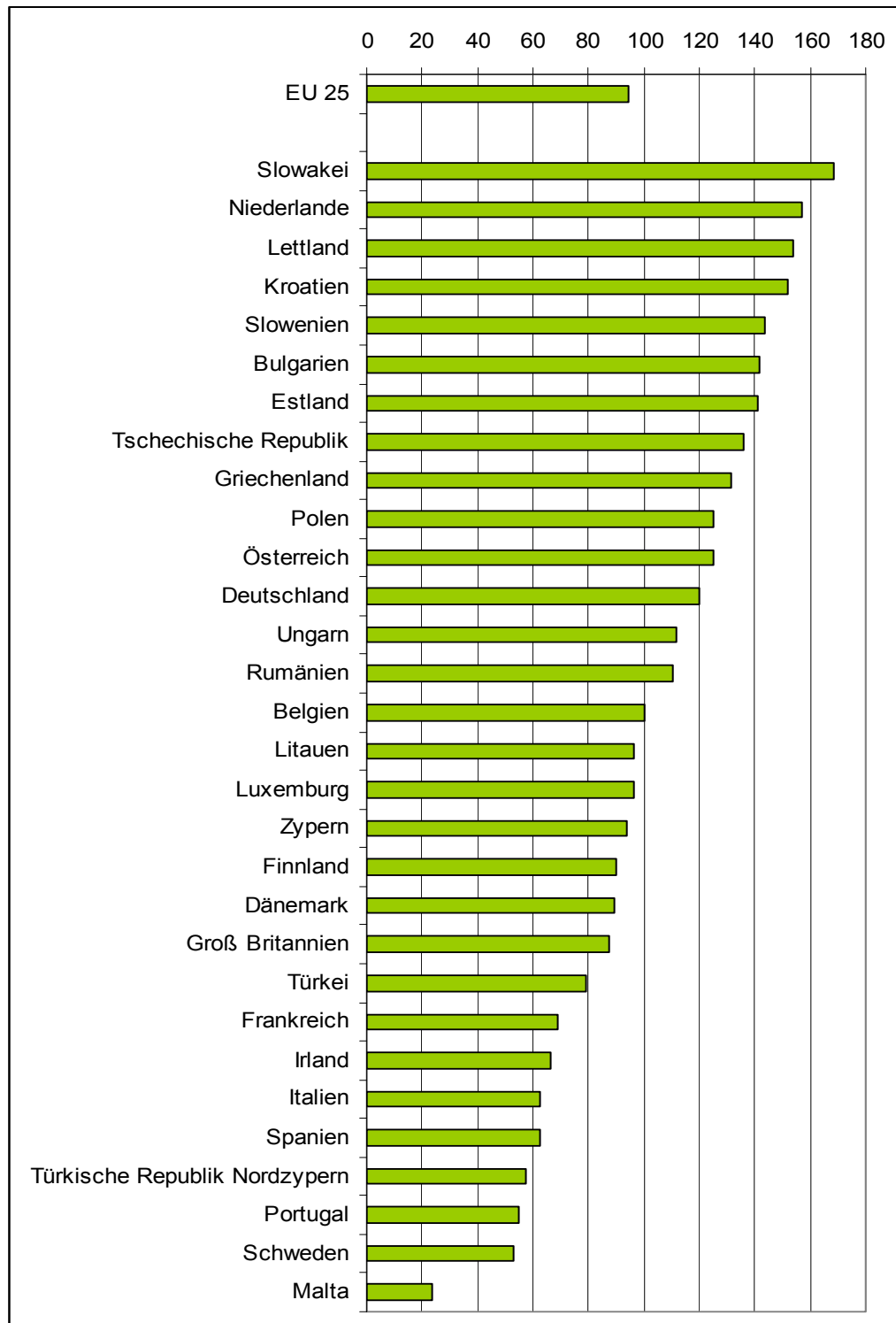


Abb. 19: Minuten moderater körperlicher Aktivität an Tagen, an denen moderate körperliche Aktivität verrichtet wurde (Mittelwert - Selbstangaben) – 30 europäische Länder im Vergleich (mod. nach Europäische Kommission 2006)

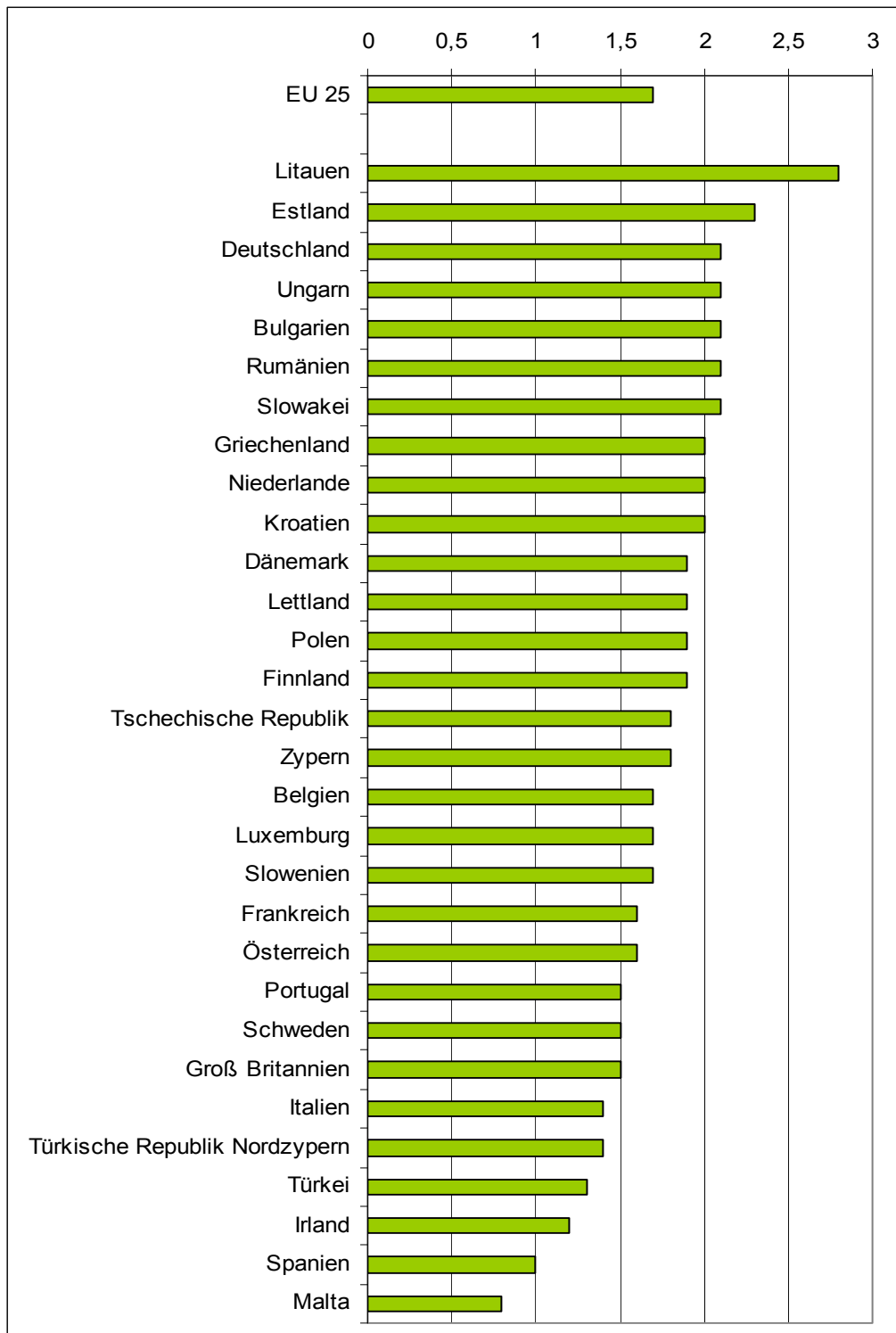


Abb. 20: Tage pro Woche, an denen anstrengende körperliche Aktivität verrichtet wurde (Mittelwert - Selbstangaben) – 30 europäische Länder im Vergleich (mod. nach Europäische Kommission 2006)

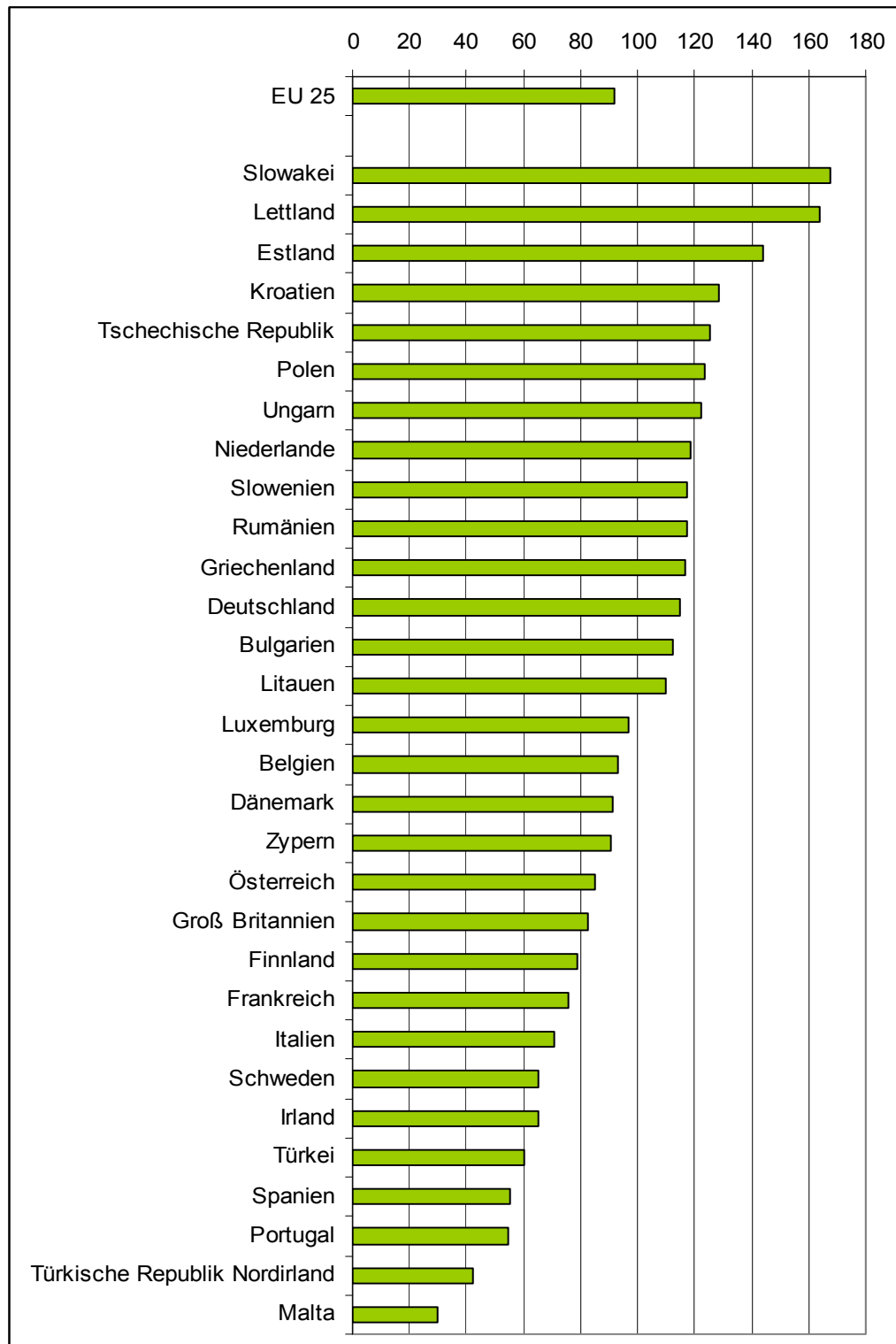


Abb. 21: Minuten anstrengender körperlicher Aktivität an Tagen an denen anstrengende körperliche Aktivität verrichtet wurde (Selbstangaben) – 30 europäische Länder im Vergleich (mod. nach Europäische Kommission 2006)

Unter moderater körperlicher Aktivität versteht man das Tragen leichter Lasten, Radfahren bei normaler Geschwindigkeit, Doppel-Tennis spielen oder Tätigkeiten mit vergleichbarer Intensität. Ausgedrückt in metabolischen Einheiten bedeutet das einen Wert zwischen drei und sechs.

Bezüglich der Tage pro Woche, an denen moderate körperliche Aktivität verrichtet wurde, lag Österreich knapp über dem Durchschnitt der EU. Einzig in den Niederlanden wurden im Durchschnitt mehr als vier Tage pro Woche berichtet. Am Ende der Liste stand Malta mit durchschnittlich weniger als einem Tag moderater Aktivität pro Woche (Abbildung 18).

Abbildung 19 zeigt die Dauer in Minuten, die an einem der berichteten Tage für gewöhnlich mit moderater Aktivität verbracht wurde. Auch hier lag Österreich über dem Durchschnitt der EU 25. An der Spitze waren hinter Slowenien wiederum die Niederlande zu finden. Die „rote Laterne“ trug erneut Malta.

Unter anstrengender körperlicher Aktivität versteht man Tätigkeiten wie das Tragen schwerer Lasten, Graben, schnelles Radfahren oder vergleichbare Aktivitäten, die mit mindestens sechs metabolischen Einheiten eingestuft werden. Im Unterschied zur moderaten Aktivität, lag Österreich hier hinter dem Durchschnitt der EU 25. Mit durchschnittlich 2,8 Tagen pro Woche wurden hier in Litauen, gefolgt von Estland, die höchsten Werte berichtet (Abbildung 20).

Auch bezüglich der Zeit, die in anstrengender Aktivität verbracht wurde, lag Österreich hinter dem Durchschnitt. An der Spitze waren hinter der Slowakei wieder die baltischen Staaten Lettland und Estland zu finden (Abbildung 21).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Österreich wie auch schon bei den Erhebungen zum Eurobarometer 58.2 im europäischen Mittelfeld positioniert war. Wobei Österreich bei den moderaten Aktivitäten über und bei den anstrengenden unter dem Durchschnitt lag. An der Spitze waren neben den baltischen Staaten häufig die Niederlande und die Slowakei zu finden. Neben Malta, das bei allen Darstellungen am letzten Rang zu finden war, wurden vor allem in Spanien, Schweden und Irland niedrige Werte berichtet.

Insgesamt ist festzuhalten, dass sich der Vergleich unterschiedlicher Studien zur selbst berichteten körperlichen Aktivität schwierig gestaltet. Auch wenn Instrumente wie der IPAQ oder der GPAQ international validiert wurden, so gibt es dennoch eine sehr große Inhomogenität bezüglich der Stärke des Zusammenhangs zwischen selbst berichteter und gemessener körperlicher Aktivität. Die Korrelation hierfür betrug in der Studie ÖSES.pal07 $Rho = 0,24$, in einer chinesischen IPAQ Validierung $Rho = 0,33$ (Deng et al. 2008) und in einer vergleichbaren schwedischen Studie $Rho = 0,55$ (Ekelund et al. 2005).

Trotz umfangreicher Bemühungen steht die Erfassung internationaler Prävalenzdaten für die körperliche Aktivität noch immer vor ungelösten Aufgaben. Eine stichprobenspezifische Validierung, wie es in der Studie ÖSES.pal07 durchgeführt wurde, ist hierfür ein möglicher, jedoch aber aufwendiger Problemlösungsansatz. Die Entwicklung von weltweit vergleichbaren Methoden zur Erfassung der körperlichen Aktivität wird im Rahmen der *Global Strategy for Diet and Physical Activity* vorangetrieben (Sjöström et al. 2006).

Zur Stratifizierung der Stichprobe wurde Österreich in vier Regionen aufgeteilt. Hierbei wurden Burgenland, Niederösterreich und Oberösterreich als Region Ost zusammengefasst; Steiermark und Kärnten als Region Süd; Salzburg, Tirol und Vorarlberg als Region West; Wien war eine eigenständige Region (siehe auch Abbildung 12). Bei den Erhebungen zum Body Mass Index im Rahmen des österreichischen Ernährungsberichts 2003 (Elmadfa, Freisling, König et al. 2003) wurde ein Ost-West Gefälle über das Bundesgebiet beobachtet. Ausgehend davon bildete sich die Erwartungshaltung, Westösterreicher könnten körperlich aktiver sein als deren östlichen Landsleute. Tabelle 9 zeigt die Werte für die selbst berichtete körperliche Aktivität in den vier vordefinierten Regionen. Die höchsten Werte für die selbst berichtete körperliche Aktivität wurden in der Region Süd berichtet; die niedrigsten in Wien. Der Median für die MET-Mins in Wien ist höchst signifikant niedriger als der in den drei anderen Regionen ($P < 0,001$). Diese Abweichungen beruhen

jedoch nicht auf objektiven Tatbeständen, sondern wiederum auf Unterschieden im *Overreporting* der selbst berichteten körperlichen Aktivität. Bei den Auswertungen der Parameter PAL und Gesamtenergieumsatz, bei denen eine Kalibrierung anhand objektiv gemessener Aktivität durchgeführt wurde, verschwanden diese Unterschiede unter den Regionen und beim Vergleich der Geschlechter kehrte sich das Bild um.

Tab. 9: MET-Mins nach vier Regionen (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))

| <i>Ost (n = 285)</i> | <i>Wien (n = 144)</i> | <i>Süd (n = 152)</i> | <i>West (n = 137)</i> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 6261/8303 \pm 6955 (0-34206) | 3546/5491 \pm 5219 (0-23796) | 8101/10174 \pm 8746 (0-41865) | 6064/8843 \pm 7860 (0-47472) |

In Tabelle 10 wurde die selbst berichtete körperliche Aktivität in vier Altersgruppen mit gleichem Jahresumfang geteilt. Dabei ergaben sich für die älteste Gruppe die höchsten Werte. Bedingt durch die großen Streuungen sind die Unterschiede jedoch nicht signifikant.

Tab. 10: MET-Mins nach vier Altersklassen (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))

| <i>18-29 Jahre (n = 128)</i> | <i>30-41 Jahre (n = 187)</i> | <i>42-53 Jahre (n = 234)</i> | <i>54-65 Jahre (n = 170)</i> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 4696/8334 \pm 8219 (0-38886) | 5572/7951 \pm 6951 (0-30744) | 5450/8288 \pm 8010 (40-47472) | 7014/8412 \pm 6348 (0-41865) |

In der Studie ÖSES.pal07 konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen selbst berichteter körperlicher Aktivität und dem – ebenfalls selbst berichteten – Body Mass Index festgestellt werden (Rho = 0,024, P = 0,49, n = 822).

Zwischen Haushalts-Nettoeinkommen und den MET-Mins wurde eine schwache hoch signifikante Korrelation beobachtet (Rho = 0,106, P < 0,01,

n = 666). In der Stichprobe bestand also eine dahingehende Tendenz, dass Personen mit einem niedrigem Einkommen eine höhere Aktivität berichteten, als solche mit einem höheren.

Nicht-Raucher berichteten mehr körperliche Aktivität als Raucher (Tabelle 11). Bei den Frauen war dieser Unterschied signifikant ($P=0,036$). Bei den Rauchern konnte zwischen der Anzahl der täglich konsumierten Zigaretten und den MET-Mins kein signifikanter Zusammenhang beobachtet werden ($Rho = -0,06$, $P = 0,11$, $n = 819$).

Tab. 11: MET-Mins nach Rauchverhalten
(Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))

| | <i>Gesamt</i> | <i>Männlich</i> | <i>Weiblich</i> |
|---------------|--|---|---|
| Raucher | 5256/7882 \pm 7491 (0-37725); n = 159 | 3767/8512 \pm 8418 (0-37725); n = 77 | 5395/7292 \pm 6503 (0-26704); n = 82 |
| Nicht-Raucher | 5991/8361 \pm 7392 (0-47472); n=558 | 5140/7958 \pm 7529 (0-41865); n=259 | 7024/8711 \pm 7265 (40-47472); n=298 |

Wie bereits erwähnt unterliegen die Darstellungen der selbst berichteten körperlichen Aktivität dem Bias des *Overreportings*. Da diese Zusammenhänge im vorhergehenden Kapitel anhand von Kennzahlen, bei denen dieser Fehler korrigiert wurde (PAL, Gesamtenergieumsatz), dargestellt wurden, wird hier auf eine nähere Interpretation und Diskussion verzichtet.

Für die Klassifizierung in Aktivitätsbereiche und für die Validierung des IPAQ mittels Accelerometrie bedarf es einer Einteilung der Ergebnisse in Minuten, die in anstrengender und moderater Aktivität verbracht wurden. Hier wurden den Aktivitäten also nicht mehr die dazugehörigen MET-Intensitäten zugewiesen. Anstelle dessen wurde bei einem Level von sechs metabolischen Einheiten eine Trennlinie zwischen moderaten und anstrengenden körperlichen Aktivitäten gezogen (Sjöström et al. 2005). Auffallend ist, dass bei der

moderaten Aktivität Frauen deutlich mehr berichten als Männer und bei der anstrengenden Aktivität vize versa (Tabelle 12).

Tab. 12: Selbst berichtete Minuten in moderater und anstrengender körperlicher Aktivität (Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))

| | <i>Gesamt (n = 719)</i> | <i>Männlich (n = 337)</i> | <i>Weiblich (n = 383)</i> |
|---------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Moderat*** | 1020/1402 \pm 1228 (0-6990) | 780/1145 \pm 1105 (0-6990) | 1338/1627 \pm 1287 (0-6990) |
| Anstrengend** | 120/344 \pm 579 (0-3420) | 167/453 \pm 696 (0-3360) | 90/248 \pm 431 (0-3420) |

*** P < 0,001 Vergleich männlich vs. weiblich

** P < 0,01 Vergleich männlich vs. weiblich

Die Klassifizierung in drei Aktivitätslevels bezieht sich auf die allgemeinen Empfehlungen für körperliche Aktivität. Mindestens 30 Minuten gesundheitsfördernde Aktivitäten pro Tag gelten hierfür als Richtwert. Abbildung 22 zeigt diese Einteilung entsprechend den Richtlinien der *IPAQ-Scoring Protocols* (Sjöström et al. 2005). Mit 26,2 % hatten Männer einen höheren Anteil im *HEPA-Level* (health enhancing physical activity) als Frauen (20,6 %). Es befanden sich jedoch auch mehr Männer (18,6 %) als Frauen (13,0 %) in der inaktivsten Gruppe *niedrig*. Diese Werte beziehen sich ausschließlich auf selbst berichtete körperliche Aktivität. Ein aussagekräftigerer Vergleich des für die österreichischen Erwachsenen ermittelten PAL und der WHO-Empfehlung ist in Kapitel 4.1.2 beschrieben.

Aufgrund der mangelnden Validität der selbst berichteten Zeit, die in anstrengender und moderater körperlicher Aktivität verbracht wurde, sind diese Ergebnisse jedoch kritisch zu betrachten (vgl. Kap. 4.1.1).

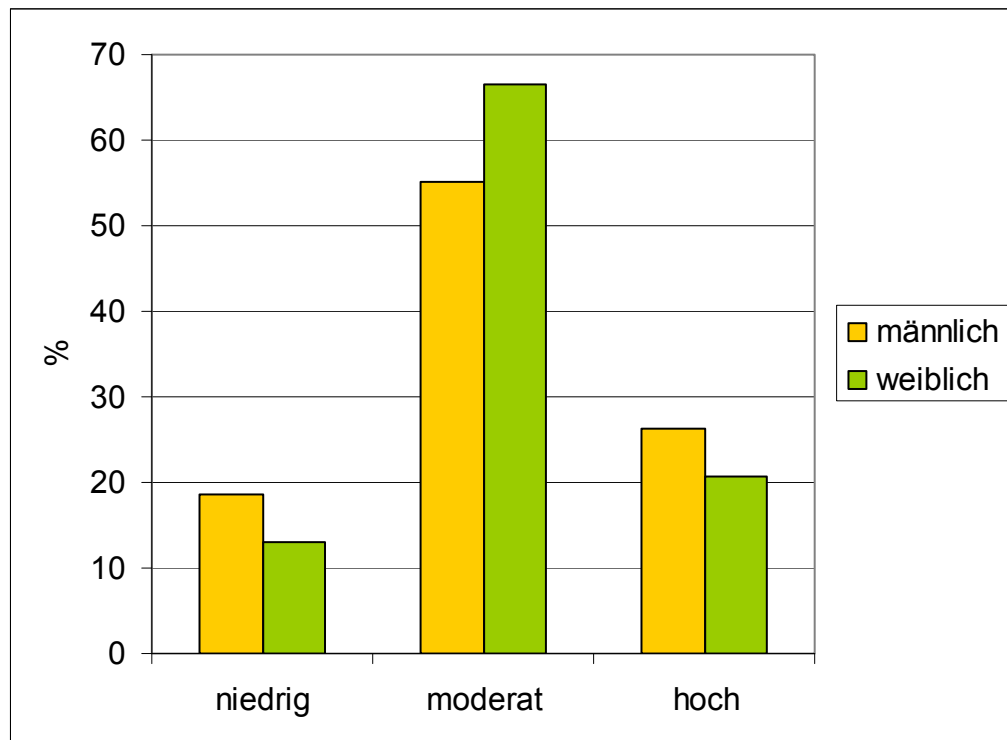


Abb. 22: Klassifizierung der selbst berichteten körperlichen Aktivität in drei Bereiche (n = 719)

Ebenfalls erhoben wurde die tägliche Sitzzeit (Tabelle 13) mit der Fragestellung: „Wie viel Zeit haben sie in den vergangenen sieben Tagen mit Sitzen an Wochentagen bzw. Wochenendtagen verbracht?“. Dabei berichteten beide Geschlechter unter der Woche mehr Sitzzeit als am Wochenende. Auffällig war, dass die Sitzzeit bei Männern sowohl an Werktagen als auch am Wochenende signifikant höher war.

Tab. 13: Selbst berichtete tägliche Sitzzeit

(Median/Mittelwert \pm Standardabweichung (Spannbreite))

| | <i>Gesamt (n = 706)</i> | <i>Männlich (n = 331)</i> | <i>Weiblich (n = 375)</i> |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Gesamt*** | 5,0/5,5 \pm 2,9 (0-15,4) | 5,3/6,0 \pm 3,1 (0-15,4) | 4,6/4,9 \pm 2,6 (0,4-13,0) |
| Unter der | 5,0/5,7 \pm 3,4 | 6,0/6,4 \pm 3,7 | 5,0/5,1 \pm 3,0 |
| Woche*** | (0-16,0) | (0-16,0) | (0,3-13,0) |
| Wochenende* | 4,0/4,8 \pm 2,8 (0-16,0) | 4,0/5,1 \pm 3,1 (0-16,0) | 4,0/4,5 \pm 2,5 (0-16,0) |

***P < 0,001 Vergleich männlich vs. weiblich

*P < 0,05 Vergleich männlich vs. weiblich

Besonders die Sitzzeit an den Tagen unter der Woche zeigt eine aussagekräftige inverse Korrelation zur selbst berichteten körperlichen Aktivität (Rho = -0,48; P < 0,001; n = 706). Der Zusammenhang zwischen Sitzzeit am Wochenende und selbst berichteter körperlicher Aktivität ist hingegen schwächer (Rho = -0,23; P < 0,001; n = 706). Je mehr Zeit im Sitzen verbracht wurde, desto weniger Bewegung wurde verrichtet. Bei Personen mit sitzenden Tätigkeiten im Rahmen der Arbeitsausübung scheint diese Beziehung also verstärkt zuzutreffen.

In einer in Kalifornien durchgeführten Studie wurden Reliabilität und Validität der mittels IPAQ-Fragebogen erhobenen selbst berichteten Sitzzeit geprüft. Dabei wurde die angegebene Sitzzeit mit der Zeit, in der weniger als 100 Accelerometer-Counts pro Minute gemessen wurden, korreliert. Für die Langversion (r = 0,33) wie auch für die kurze (r = 0,34) ergaben sich mittlere signifikante Zusammenhänge. Die Reliabilität der Fragestellung wurde dabei als akzeptabel beschrieben (Rosenberg et al. 2008).

Im Rahmen der Erhebungen zum Eurobarometer wurde die Prävalenz von mehr als sechs Stunden täglicher Sitzzeit mittels IPAQ ermittelt. Diese

Prävalenz war unter den teilnehmenden Ländern in Dänemark (56 %) am höchsten und in Portugal (24 %) am niedrigsten (Sjöström et al. 2006).

Bei der Studie ÖSES.pla07 lag der Anteil derer, die mehr als sechs Stunden an täglicher Sitzzeit berichteten, bei rund 34 %. Wie bei der selbst berichteten körperlichen Aktivität liegt Österreich also auch bei der Sitzzeit im europäischen Mittelfeld.

In Abbildung 23 wurde die selbst berichtete körperliche Aktivität entsprechend der Befragung in der Langversion des IPAQ in die vier Bereiche *bei der Arbeit*, *zur Fortbewegung*, *in Haus und Garten* sowie *in der Freizeit* aufgeteilt. Das Bild zeigt eine klassische Rollenverteilung. Männer berichten verglichen mit Frauen deutlich mehr körperliche Aktivität im Rahmen der *Arbeit*. Die Frauen hingegen holen diesen Rückstand im Bereich *Haus und Garten* auf. Im Bereich körperliche Aktivität zur *Fortbewegung* ergaben sich geringe Vorteile für die Frauen und in der Sparte *Freizeit* für die Männer.

Aufgrund der beschriebenen Resultate zur Validität der vier Bereiche der selbst berichteten körperlichen Aktivität, sind auch diese Ergebnisse kritisch zu betrachten (vgl. Kap. 4.1.1).

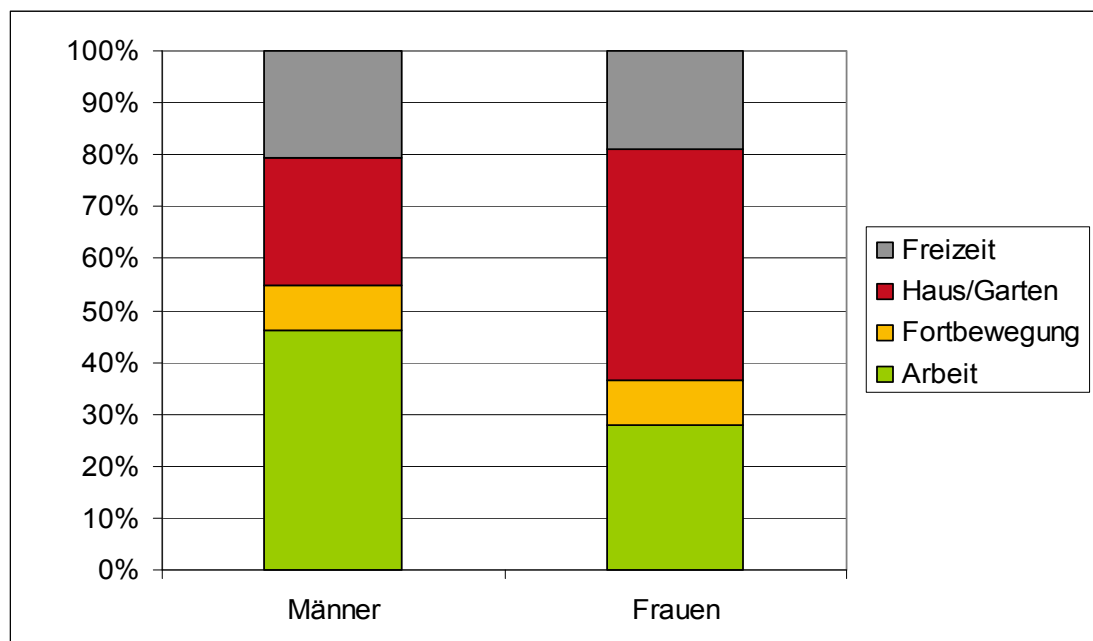


Abb. 23: Aufteilung in vier Bereiche der körperlichen Aktivität

4.3 Umweltpolitisches Modul

In der Studie ÖSES.pal07 wurde an den verwendeten IPAQ Fragebogen ein optionales umweltpolitisches Modul angehängt. Das infrastrukturelle Umfeld wurde zunehmend als potenzieller Einflussfaktor auf die körperliche Aktivität entdeckt.

Da zahlreiche individuengerichtete Interventionsmaßnahmen in der Vergangenheit keine Wirkung zeigten, wird nach neuen Ansätzen gesucht. Eine Veränderung des Umfelds könnte ein Weg sein um die körperliche Aktivität auf Populationsebene zu steigern.

Der Fragebogenabschnitt enthielt Fragen über lokale Einkaufsmöglichkeiten, Anschluss an öffentliche Verkehrsmittel, Gehsteige, Radwege, Freizeitanlagen, Kriminalität, Verkehrsaufkommen und Sehenswürdigkeiten in der Wohngegend.

Zur Typisierung der Wohngegend wurde nach der Art des Wohnbaus der in der Nachbarschaft der Befragten vorherrschend ist, gefragt. Dabei gaben 50,9 % der Studienteilnehmer freistehende Einfamilienhäuser als den dominanten Typus an. 27,3 % nannten zwei- bis dreistöckige, 9,7 % vier- bis zwölfstöckige und 0,1 % mehr als zwölfstöckige Häuser als den bei ihnen vorwiegende Wohnbautyp. 27,3% kreuzten hier eine Mischung aus Einfamilienhäusern, Stadthäusern, Reihenhäusern, Apartments und Genossenschaftswohnungen an.

In Abbildung 24 sind die prozentuellen Häufigkeiten zur Wahrnehmung zu den Fragestellungen für die gesamte Stichprobe dargestellt. Mit 85,2% war die Zustimmung bei der Frage, ob öffentliche Verkehrsmittel von zuhause aus zu Fuß erreicht werden können, am Größten. Mit den Gehsteigen im Gebiet der Nachbarschaft waren 67,1 % der Studienteilnehmer zufrieden. 57 % gaben an, dass es Einrichtungen gibt, die sicheres Radfahren in ihrer Wohngegend ermöglichen. 6,1 % stimmten der Frage zu, dass es aufgrund der

Verbrechensrate in der Nachbarschaft gefährlich sei, nachts außer Haus zu gehen. 11,4 % fanden den Verkehr als Störfaktor für das zu Fuß gehen.

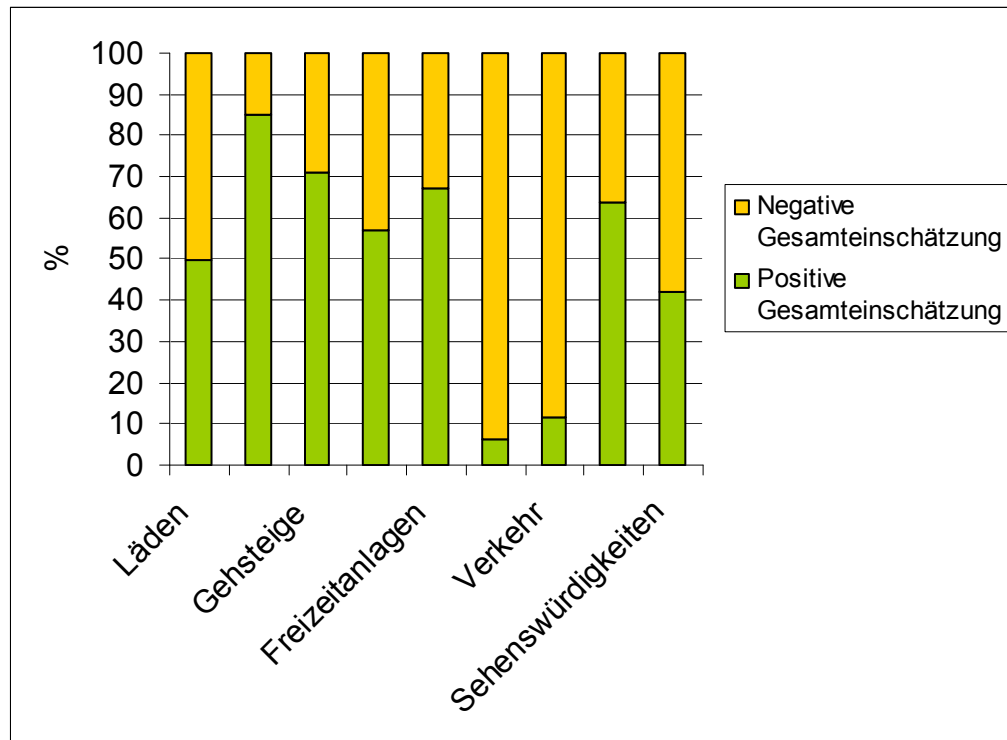


Abb. 24: Gesamteinschätzung⁹ zu den Parametern des umweltpolitischen Moduls (n = 757)

In der internationalen Literatur finden sich zum Thema sehr widersprüchliche und zum Teil verwirrende Ergebnisse. Die Zusammenhänge sind weit davon entfernt, klar zu sein. Insgesamt scheint aber doch für Determinanten der regionalen Nahversorgung wie Einkaufsmöglichkeiten, Sporteinrichtungen und öffentliche Verkehrsanbindungen sowie für das

⁹ Bezieht sich auf Zustimmung zur Fragestellung und nicht auf Wertung. Eine positive Gesamteinschätzung der negativ belasteten Parameter Verkehr und Kriminalität bedeutet eine Zustimmung zur Frage, ob Verkehr oder Kriminalität die körperliche Aktivität beeinträchtigen.

Vorhandensein von Gehsteigen ein Zusammenhang zur körperlichen Aktivität als zunehmend evident (Duncan et al. 2005).

Tabelle 14 zeigt bei Männern die Odds Ratios (OR) dafür, dass bei Zustimmung zu einer Frage des Moduls, mehr körperliche Aktivität verrichtet wurde. Außer bei den Fragen über Kriminalität und Verkehr ist bei allen Fragen ein positiver Einfluss ($OR > 1$) zu erwarten. Abgesehen von der ersten Frage über Einkaufsmöglichkeiten in von zuhause zu Fuß erreichbarer Entfernung, bewegten sich die OR hier in die zu erwartende Richtung. Jedoch waren die Zusammenhänge lediglich zwischen moderater körperlicher Aktivität und der Frage nach kostengünstigen Freizeitanlagen in der nächsten Umgebung signifikant.

Tab. 14: Assoziationen der Fragen zur Wohngegend (negative (-) vs. positive (+) Gesamteinschätzung) mit körperlicher Aktivität (PAL-Quartilen) bei Männern

| | | Quart ille 1 | Quartille 2 | | Quartille 3 | | Quartille 4 | |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------|------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| | | N (%) | N (%) | OR _a (CI 95%) | N (%) | OR _a (CI 95%) | N (%) | OR _a (CI 95%) |
| Läden | - | 10 (6) | 43 (25) | 1 | 58 (34) | 1 | 61 (35) | 1 |
| | + | 12 (7) | 42 (25) | 0,81 (0,3;2,3) | 49 (30) | 0,7 (0,3;1,9) | 63 (38) | 0,86 (0,3;2,3) |
| Öffentliche Verkehrs- mittel | - | 4 (8) | 12 (23) | 1 | 22 (41) | 1 | 15 (28) | 1 |
| | + | 17 (6) | 72 (26) | 1,41 (0,3;5,6) | 85 (30) | 0,91 (0,2;3,3) | 108 (38) | 1,69 (0,4;6,4) |
| | | | | b | | | | b |
| Gehsteige | - | 7 (7) | 21 (22) | 1 | 32 (33) | 1 | 37 (38) | 1 |
| | + | 15 (6) | 63 (26) | 1,4 (0,5;4,3) | 76 (30) | 1,11 (0,4;3,3) | 86 (36) | 1,09 (0,4;3,2) |
| Radwege | - | 12 (8) | 35 (24) | 1 | 43 (30) | 1 | 54 (38) | 1 |
| | + | 10 (5) | 49 (25) | 1,68 (0,6;4,8) | 65 (34) | 1,81 (0,7;5) | 69 (36) | 1,53 (0,6;4,2) |
| Freizeit- Anlagen | - | 10 (9) | 24 (22) | 1 | 35 (32) | 1 | 42 (37) | 1 |
| | + | 11 (5) | 60 (27) | 2,27 (0,8;6,7) ** | 72 (32) | 1,87 (0,7;5,3)* | 81 (36) | 1,75 (0,6;4,9) |
| Kriminalität | - | 21 (7) | 80 (25) | 1 | 103 (32) | 1 | 115 (36) | 1 |
| | + | 1 (6) | 4 (24) | 0,1 (0,3;4)_b | 4 (24) | 0,01 (0,2;7)_b | 8 (46) | 0,14 (0,4;3)_b |
| Verkehr | - | 18 (6) | 76 (25) | 1 | 94 (31) | 1 | 114 (38) | 1 |
| | + | 4 (12) | 8 (24) | 0,47 (0,1;2,1) b | 13 (38) | 0,62 (0,2;2,6) b | 9 (26) | 0,36 (0,1;1,6) b |
| Sportler | - | 10 (7) | 31 (22) | 1 | 43 (31) | 1 | 54 (40) | 1 |
| | + | 11 (6) | 53 (27) | 1,55 (0,5;4,5) | 65 (33) | 1,37 (0,5;3,9) | 68 (34) | 1,15 (0,4;3,2) |
| Sehenswür- digkeiten | - | 16 (8) | 51 (26) | 1 | 66 (33) | 1 | 66 (33) | 1 |
| | + | 6 (4) | 33 (24) | 1,73 (0,6;5,6) | 41 (30) | 1,66 (0,6;5,2) | 58 (42) | 2,34 (0,8;7,2) |

* P < 0,05

** P < 0,01

_a Odds Ratio; korrigiert für Alter, BMI, Bildung, Berufstätigkeit und Urbanisierungsgrad

_b Enthält Felder mit weniger als fünf Fällen

Bei den Frauen war das Bild weniger schlüssig. Zahlreiche OR bewegten sich entgegen der zu erwartenden Ausprägungsrichtung. Signifikante Werte resultierten hier nur aus der Frage nach Gehsteigen in der Nachbarschaft. Auch hier waren die OR gegen die Annahme unter 1 (Tabelle 15).

Tab 15: Assoziationen der Fragen zur Wohngegend (negative (-) vs. positive (+) Gesamteinschätzung) mit körperlicher Aktivität (PAL-Quartillen) bei Frauen

| | | Quart ille 1 | Quartille 2 | | Quartille 3 | | Quartille 4 | |
|---|---|-----------------|-------------|---------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|---|
| | | N (%) | N (%) | OR _a (CI 95%) | N (%) | OR _a (CI 95%) | N (%) | OR _a (CI 95%) |
| Läden | - | 75 (40) | 47 (25) | 1 | 39 (21) | 1 | 27 (14) | 1 |
| | + | 82 (42) | 48 (25) | 0,93 (0,5;1,6) | 34 (18) | 0,8 (0,4;1,4) | 28 (15) | 0,95 (0,5;1,8) |
| Öffentliche Verkehrs- mittel | - | 22 (47) | 10 (21) | 1 | 9 (19) | 1 | 6 (13) | 1 |
| | + | 134 (40) | 85 (26) | 1,4 (0,6;3,3) | 64 (19) | 1,17 (0,5;2,9) | 50 (15) | 1,37 (0,5;4) |
| Gehsteige | - | 43 (40) | 19 (18) | 1 | 27 (25) | 1 | 18 (17) | 1 |
| | + | 111 (41) | 76 (28) | 1,55 (0,8;3) | 46 (17) | 0,66 (0,4;1,2)* | 37 (14) | 0,8 (0,4;1,6)* |
| Radwege | - | 69 (44) | 31 (20) | 1 | 36 (23) | 1 | 21 (13) | 1 |
| | + | 87 (38) | 64 (29) | 1,64 (0,9;2,9) | 37 (17) | 0,82 (0,5;1,5) | 35 (16) | 1,32 (0,7;2,6) |
| Freizeit- anlagen | - | 53 (44) | 26 (21) | 1 | 29 (24) | 1 | 14 (11) | 1 |
| | + | 102 (40) | 69 (27) | 1,38 (0,8;2,5) | 44 (17) | 0,79 (0,4;1,3) | 41 (16) | 1,52 (0,7;3,2) |
| Kriminalität | - | 145 (41) | 86 (25) | 1 | 67 (19) | 1 | 53 (15) | 1 |
| | + | 9 (34) | 8 (31) | 1,5 (0,5;4,4) | 6 (23) | 1,44 (0,4;4,7) | 3 (12) | 0,92 (0,2;3,9)_b |
| Verkehr | - | 143 (43) | 83 (25) | 1 | 61 (18) | 1 | 45 (14) | 1 |
| | + | 15 (29) | 13 (25) | 1,49 (0,6;5,5) | 12 (24) | 1,88 (0,8;4,6) | 11 (22) | 2,33 (0,9;5,9) |
| Sportler | - | 49 (39) | 27 (22) | 1 | 24 (20) | 1 | 23 (19) | 1 |
| | + | 108 (41) | 69 (27) | 1,16 (0,6;2,1) | 49 (19) | 0,93 (0,5;1,8) | 33 (13) | 0,65 (0,3;1,3) |
| Sehenswür- digkeiten | - | 92 (42) | 53 (24) | 1 | 44 (20) | 1 | 32 (14) | 1 |
| | + | 66 (41) | 43 (27) | 1,13 (0,7;2) | 27 (17) | 0,86 (0,5;1,6) | 24 (15) | 1,05 (0,5;2) |

*P < 0,05

_a Odds Ratio; korrigiert für Alter, BMI, Bildung, Berufstätigkeit und Urbanisierungsgrad

_b Enthält Felder mit weniger als fünf Fällen

Viel deutlicher und schlüssiger hingegen waren die Ergebnisse einer belgischen Studie. Wenn auch die Varianz, die die Variablen im Modell beschrieben, eher gering war, so konnte dennoch ein signifikanter Zusammenhang zwischen moderater Intensität und dem Vorhandensein von Shops, Verkehrsanbindungen und Gehsteigen gefunden werden. Anstrengende körperliche Aktivität war mit Sport- und Freizeitanlagen in der näheren Umgebung assoziiert (De Bourdeaudhuij et al. 2003).

Aktuelle Empfehlungen für die Landschaftsplanung gehen vor allem in die Richtung der Förderung der regionalen Nahversorgung anstelle von zentralen Einkaufs- und Freizeitzentren. Vor allem Ansätze, die die Verwendung des Autos reduzieren, gelten als evident zur Steigerung der körperlichen Aktivität zur Fortbewegung und in der Freizeit (Aytur et al. 2008). Das Vorhandensein von Destinationen, die von zuhause aus zu Fuß erreichbar sind, hat sich als stärkstes Korrelat zur Fortbewegungsaktivität und somit als potenziell gesundheitsfördernd herauskristallisiert (Hoehner et al. 2005).

Generell ist festzuhalten, dass die meisten Studien dieser Art dadurch limitiert sind, dass sowohl körperliche Aktivität als auch die infrastrukturellen Parameter auf Selbsteinschätzung der Probanden beruhen und nicht objektiv gemessen wurden. Ein neuer Ansatz gegen diese Schwachstelle ist die so genannte *Block Walk Method*, bei der die Prävalenz von zu Fuß Gehen, Laufen und Radfahren in urbanen und suburbanen Wohngebieten durch standardisierte Beobachtung objektiv festgestellt werden kann (Suminski et al. 2008).

Eine Mittels *Block Walk Method* erhobene Beobachtungsstudie zielte darauf ab, die Auswirkungen des Verkehrs und der Qualität von Gehsteigen auf die körperliche Aktivität objektiv zu erfassen. Entgegen der Erwartung wurden in Gegenden mit mehr Verkehr, Gehsteigdefekten, Graffiti und herumliegendem Müll mehr Leute beim zu Fuß gehen beobachtet. Von den untersuchten

Charakteristika war nur eines signifikant mit Radfahren und keines mit Laufen assoziiert (Suminski et al. 2007).

Bei der Befragung zur Studie ÖSES.pal07 gab die Mehrheit an, ein oder zwei motorisierte Fahrzeuge zur Verfügung zu haben. 4,8 % berichteten kein Kraftfahrzeug im Haushalt zu haben (Abbildung 25).

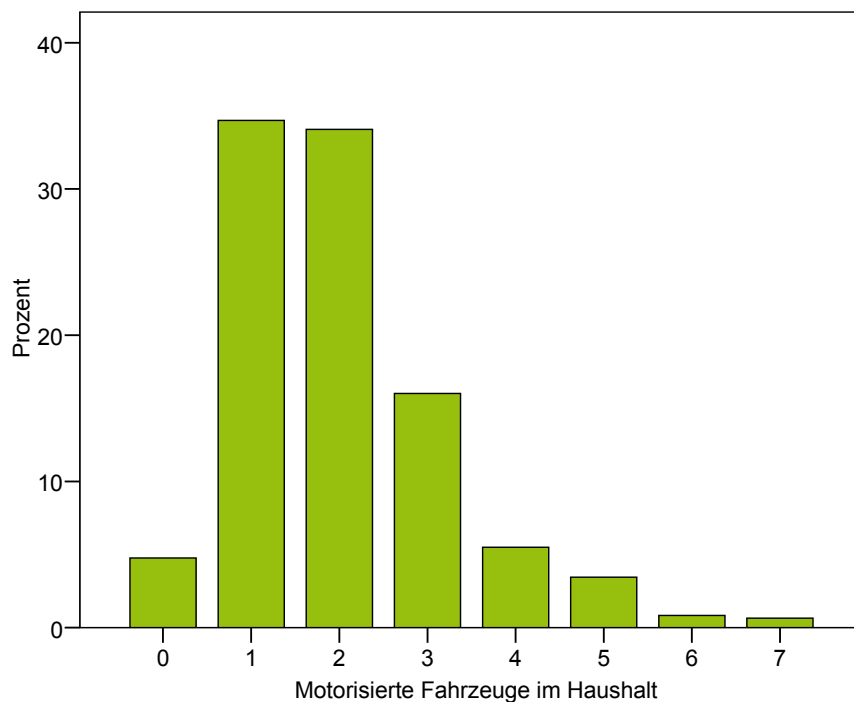


Abb. 25: Anzahl der motorisierten Fahrzeuge im Haushalt¹⁰ (n = 751)

Zwischen der selbst berichteten körperlichen Aktivität und der Anzahl der motorisierten Fahrzeuge im Haushalt bestand eine schwache positive Korrelation ($Rho = 0,22$; $P < 0,001$; $n = 719$). Dieser Zusammenhang war aber bei der objektiv als PAL ermittelten Aktivität nicht mehr vorhanden.

In der Vergangenheit wurde die Planung von Straßen primär auf die Nutzung für Kraftfahrzeuge ausgerichtet. Daraus resultierten Gegenden, die für

¹⁰ Häufigkeiten beruhen auf Selbstangaben

Fußgeher weitgehend unattraktiv sind. Von der Regierung Groß-Britanniens wurde ein so genanntes *Manual for Streets* herausgegeben, auf dessen Grundlage das zu Fuß gehen und die Nutzung als soziale Destination von Straßen in die Stadtplanung integriert werden soll (Jones et al. 2008). Dieses Schriftstück berücksichtigt neben der Architektur und der Attraktivität der Straßen auch Konzepte für Verkehrsleitsysteme, Parkplätze, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Beschilderungen, Beleuchtungen, Ausstattungen und Instandhaltung sowie Logistik für Geh- und Radwege (Department for Transport 2007).

In Österreich sind in Wohngebieten neben so gut wie allen Straßen auch Gehsteige zu finden. Die Gesamtlänge an Radwegen wurde im Wiener Gemeindegebiet seit Anfang der 1990er Jahre von 190 km auf 1090 km ausgebaut. Forciert wird auch die Nutzung von Einbahnen für den Fahrradverkehr. Das Radfahren gegen die Einbahn ist derzeit auf einer Strecke von ca. 164 km erlaubt. (MA 46, 2007). Die quantitativ bedeutendsten Anlagearten im Radverkehrsnetz sind neben dem Radfahren gegen die Einbahn verkehrsberuhigte Bereiche und Radrouten (Abbildung 26).

Verglichen mit anderen Vorzeigestädten wie Amsterdam gibt es hier aber dennoch Defizite in der Vollständigkeit und Attraktivität des Angebots.

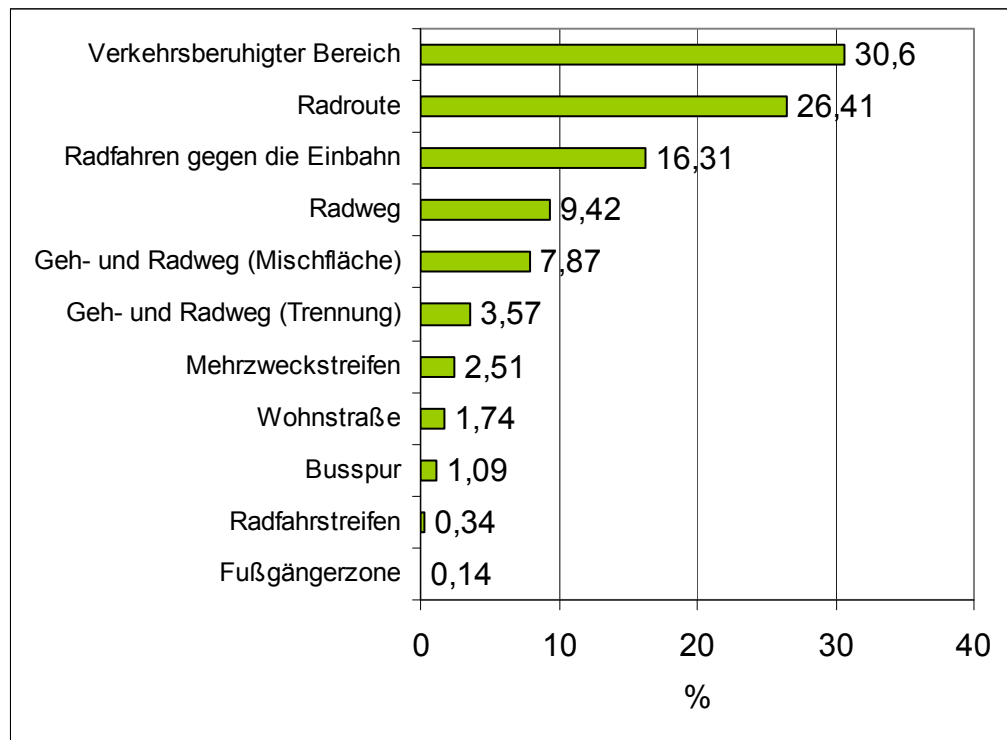


Abb. 26: Aufteilung des Radverkehrsnetzes nach Anlagearten in Prozent (mod. nach MA 46, 2007)

5 Schlussbetrachtung

Das Hauptziel der Validierungstudie von ÖSES.pal07 war es, den Schätzfehler bei der selbst berichteten körperlichen Aktivität zu quantifizieren und zu korrigieren. Anhand von Vorhersagemodellen, welche aus multiplen linearen Regressionen abgeleitet wurden, gelang es PAL und Gesamtenergieumsatz valide für österreichische Erwachsene zu berechnen. Während das *Overreporting* bei den Männern überraschend niedrig war, konnte bei den Frauen ein deutlicher Schätzfehler korrigiert werden.

Der Vergleich zwischen selbst berichteter und gemessener körperlicher Aktivität zeigte einen schwachen, signifikanten Zusammenhang. Das mittlere Rho von 0,30 von den internationalen Validierungsstudien des IPAQ wurde dabei knapp nicht erreicht. Sowohl für Zeit, die in moderater bzw. anstrengender körperlicher Aktivität verbracht wurde, wie auch für die vier Bereiche der körperlichen Aktivität in der Langversion des IPAQ, konnte keine zufrieden stellende Validität für die Anwendung bei österreichischen Erwachsenen belegt werden.

Dass die Übersetzung der Langversion des IPAQ von der schwedischen *Coregroup* akzeptiert wurde und somit auf der offiziellen Website zum Herunterladen bereit steht, ist als Erfolg der Vorbereitungsphase der Studie anzusehen.

Das PAL wurde bei österreichischen Erwachsenen im Mittel mit 1,63 beziffert. Um eine ausgewogene Energiebilanz zu erzielen, können Männer durchschnittlich rund 3000 kcal und Frauen durchschnittlich rund 2100 kcal Nahrungsenergie pro Tag aufnehmen. Dieser Unterschied war einerseits durch anatomische Gegebenheiten, andererseits aber auch durch ein deutlich niedrigeres mittleres PAL der Frauen (1,55 vs. 1,70) zu erklären.

Angesichts der Tatsache, dass die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Steigen begriffen ist, muss man davon ausgehen, dass die

mittlere tägliche Energiezufuhr zumindest etwas über den Werten für den Energieverbrauch liegt.

Die WHO-Empfehlung eines PAL von 1,7 oder höher erreichten 52,6% der Männer und 22,5% der Frauen. In Anbetracht der Tatsache, dass dieser Schwellenwert als mit einem reduzierten Risiko von Übergewicht, Adipositas, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und einigen Krebserkrankungen assoziiert gilt (FAO/WHO/UNO 2001), gibt es in Österreich ein beachtenswertes Potenzial für die Gesundheitsförderung durch die Steigerung der körperlichen Aktivität.

Die Empfehlung ein PAL von 1,70 oder höher zu erreichen, um gesundheitsfördernde Effekte zu erzielen, stellt eine für den Laien eine nur schwer greifbare Größe dar. Besser überschaubar hierfür sind Richtlinien für die Dauer, die in unterschiedlichen Intensitäten der körperlichen Aktivität verbracht werden sollte.

Zur Förderung und Erhaltung der Gesundheit von Erwachsenen im Alter zwischen 18 und 65 Jahren wird körperliche Bewegung im folgenden Ausmaß empfohlen:

- moderate körperliche Aktivität für mindestens 30 Minuten an zumindest fünf Tagen der Woche **oder**
- anstrengende körperliche Aktivität für mindestens 20 Minuten an zumindest drei Tagen der Woche

Als moderate körperliche Aktivitäten zählen flottes Gehen und vergleichbare Belastungen, bei denen man tiefer atmet als normal und die Herzfrequenz erhöht ist. Bei anstrengenden Aktivitäten sind Atem- und Herzfrequenz deutlich erhöht. Laufen gilt hierfür als Referenzbeispiel.

Es sind aber auch Kombinationen aus beiden Intensitätsbereichen möglich. Beispielsweise kann das Wochensoll durch zwei Tage mit jeweils 30 Minuten flotten Gehen und zwei weiteren Tagen mit jeweils 20 Minuten Joggen erreicht werden.

Belastungen, die kürzer als 30 Minuten dauern, können zur moderaten Aktivität aufsummiert werden, sofern sie für mindestens zehn Minuten ohne Unterbrechung verrichtet werden.

Die oben genannten Empfehlungen gelten als Minimum für die Förderung und Erhaltung der Gesundheit bei Erwachsenen. Zwischen körperlicher Aktivität und Gesundheit besteht jedoch eine Dosis-Wirkungs-Beziehung. Wer diese Mindestanforderungen überschreitet, erhöht somit auch den Nutzen der körperlichen Aktivität bezüglich Prävention von Übergewicht, Adipositas, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und diverser Krebserkrankungen.

Zusätzlich dazu sollte jeder Erwachsene an mindestens zwei nicht aufeinander folgenden Tagen der Woche ein Krafttraining absolvieren. Um alle bedeutenden Muskelgruppen ansprechen zu können, wird ein Programm mit acht bis zehn Übungen empfohlen. Das Gewicht soll dabei so gewählt werden, dass es nach acht bis zehn Wiederholungen willentlich zur muskulären Erschöpfung kommt (Haskell et al. 2007).

Verglichen mit internationalen Studienergebnissen für das PAL liegen die österreichischen Männer im Durchschnitt und die Frauen merkbar darunter. Dabei ist anzumerken, dass Untersuchungen dieser Art für gewöhnlich mit der Methode mit zweifach markiertem Wasser durchgeführt werden. Die Vergleichbarkeit von Studien mit inhomogenen Messmethoden ist nur bedingt zulässig. Erhebungen mit der Methode mit zweifach markiertem Wasser sind wegen der großen finanziellen und zeitlichen Aufwendungen stets bezüglich Stichprobenumfangs begrenzt. Das Design der Studie ÖSES.pal07 könnte für das Vorhaben, Energieumsatz und PAL repräsentativ auf Populationsebene zu ermitteln, einen Pioniercharakter erlangen. Bei der Messung des Energieumsatzes sollten aber die neueren Geräte, welche Beschleunigungen und Herzfrequenz kombiniert erfassen (z.B. Actiheart ®) bevorzugt werden. Diese Geräte haben den Vorteil, dass die Fehler der beiden Systeme nicht miteinander korrelieren und sich somit gegenseitig ergänzen. Diese Geräte

werden zur Anwendung auf der Basis von Gruppen wie auch für Individuen empfohlen (Crouter et al., 2008).

Weder die unterschiedlichen vordefinierten Regionen, noch der Urbanisierungsgrad übten einen Einfluss auf das Aktivitätslevel aus. Bei der selbst berichteten körperlichen Aktivität ergaben sich hier Unterschiede zu Gunsten der Region Süd und der ländlichen Wohngegenden. Da diese Differenzen aber auf Unterschiede im *Overreporting* beruhten, verschwanden sie nach Anwendung der Kalibrierung.

Zwischen Alter und PAL zeigte sich in der Stichprobe ein positiver Zusammenhang. Je älter die Studienteilnehmer waren, desto aktiver waren sie. Die aktivsten Berufsgruppen waren die Landwirte und die Arbeiter. Das Schlusslicht bildete hier die Gruppe der Schüler und Studenten. Der Trend eines positiven Zusammenhangs zwischen Bildung und PAL wurde von der Gruppe mit der Pflichtschule als höchste abgeschlossene Ausbildung unterbrochen. Diese erreichten in diesem Vergleich die höchsten Werte. Raucher waren weniger aktiv als Nicht-Raucher und diese wiederum weniger aktiv als Ex-Raucher.

Bei der selbst berichteten körperlichen Aktivität, hatten Frauen im Mittel signifikant höhere Werte als Männer. Weiters zeigten sich für ländliche und suburbane Wohngegenden signifikant höhere Ergebnisse als in den Städten. Wie durch die Validierungsstudie gezeigt werden konnte, beruhten diese Differenzen auf Unterschiede im *Overreporting*. Auch ohne Kalibrierung des Schätzfehlers war ein positiver Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und dem Alter erkennbar. Ebenso war die Situation beim Rauchverhalten. Nicht-Raucher berichteten höhere Werte für die MET-Mins als Raucher.

Die Klassifizierung in drei Kategorien der körperlichen Aktivität betreffend, erreichten 26,2 % der Männer und 20,6 % der Frauen das Level

Hoch. Dieses steht für die Erreichung der Empfehlungen und wird auch als *HEPA-Level* (Health Enhancing Physical Activity Level) bezeichnet.

Für die selbst berichtete Sitzzeit ergab sich eine negative Korrelation zur körperlichen Aktivität. Dies trifft für Wochentage verstärkt zu. Männer berichteten signifikant längere tägliche Sitzzeiten als Frauen. Verglichen mit Prävalenzdaten für mehr als sechs Stunden täglicher Sitzzeit (Sjöström et al. 2006), liegt Österreich mit 34 % im europäischen Mittelfeld.

Bei der Gliederung in die vier Aktivitätsbereiche der Langversion des IPAQ zeigte sich ein Bild der klassischen Rollenverteilung. Während Männer einen deutlich höheren Anteil ihrer *Arbeit* zuschrieben, holten Frauen diesen Rückstand im Bereich *Haus und Garten* auf. Weiters zeigten Frauen einen geringen Vorsprung in der Kategorie *Fortbewegung* und Männer in der Kategorie *Freizeit*.

Die Bemühungen international vergleichbare Daten für die Prävalenz der körperlichen Aktivität zu generieren, stehen nach wie vor vor ungelösten Aufgaben. Die in der Studie ÖSES.pal07 ermittelten Ergebnisse für MET-Mins sind von der Größenordnung mit denen der EUPASS-Erhebungen vergleichbar, nicht aber mit denen des Eurobarometers 58.2.

Die ermittelten Werte für PAL und Gesamtenergieumsatz hingegen erscheinen schlüssig, verglichen mit Ergebnissen aus Studien mit der Methode mit zweifach markiertem Wasser. Somit kann die Empfehlung, stichprobenspezifische Validierungen zu populationsbezogenen Fragebogenerhebungen der körperlichen Aktivität standardmäßig durchzuführen, hervorgehoben werden. Hierbei ist anzumerken, dass die üblicherweise angewandten Methoden entweder dem Bias des *Overreportings* unterliegen oder nicht an großen Samples durchgeführt werden können.

Die Einflüsse der Umwelt und Infrastruktur der Wohngegenden auf die körperliche Aktivität sind weit davon entfernt, klar zu sein. Manche Studien

erbringen klare Ergebnisse, andere hingegen zeigen weniger einleuchtende Resultate oder widersprechen der Erwartungshaltung. Insgesamt erscheint aber doch der Einfluss auf die körperliche Aktivität durch Determinanten, die die regionale Nahversorgung betreffen, als zunehmend gesichert. Empfehlungen für die Landschafts- und Stadtplanung sehen die Schaffung von regionalen Einkaufsmöglichkeiten und kostengünstigen Sport- und Freizeitanlagen zur Ermöglichung und Förderung der körperlichen Aktivität vor. Die Gestaltung der Straßen im Sinne eines bewegungsfreundlichen und ästhetisch attraktiven Freizeitareals ist ebenfalls von zentraler Bedeutung.

In der Studie ÖSES.pal07 wurde das optionale umweltpolitische Modul des IPAQ in den Fragebogen inkludiert. Dieses enthielt Fragen über Einkaufsmöglichkeiten, Verkehrsanbindungen, Gehsteige, Radwege, Freizeitanlagen, Kriminalität, Verkehr, Sportler und Sehenswürdigkeiten in der Wohngegend. Bei den Männern bewegten sich die Zusammenhänge der genannten Parameter zur körperlichen Aktivität durchwegs in die zu erwartende Richtung. Signifikant dabei war jedoch nur der Einfluss von kostengünstigen Sport- und Freizeitanlagen in der Nachbarschaft und deren nächster Umgebung. Bei den Frauen hingegen waren die Beobachtungen diesbezüglich weniger schlüssig. Hier bewegten sich zahlreiche Zusammenhänge entgegen der zu erwartenden Ausprägungsrichtung. Davon zeigte nur die Fragestellung nach ausreichend Gehsteigen im Bereich der Nachbarschaft einen signifikanten Zusammenhang mit der körperlichen Aktivität.

6.1 Zusammenfassung

Die Studie ÖSES.pal07 war in ihrem Vorhaben, valide Daten für den Energieumsatz und das PAL auf Populationsebene zu ermitteln, erfolgreich. Da sich für die Anwendung des IPAQ bei österreichischen Erwachsenen nur eine bedingte Validität zeigte, war die Durchführung einer stichprobenspezifischen Kalibrierung sinnvoll und kann für weitere Studien empfohlen werden.

Das PAL lag bei Österreichern im Alter zwischen 18 und 65 Jahren im Mittel bei 1,63. Männer hatten dabei signifikant höhere Werte als Frauen (1,70 vs. 1,55). Um eine ausgewogene Energiebilanz zu erzielen, können Männer im Durchschnitt rund 3000 kcal pro Tag aufnehmen und Frauen rund 2100 kcal pro Tag.

Zwischen dem Alter und der körperlichen Aktivität konnte eine positive Assoziation beobachtet werden. Dem Trend eines positiven Zusammenhangs zwischen Bildung und körperlicher Aktivität widersprach die Gruppe mit der Pflichtschule als höchste abgeschlossene Ausbildung. Bei Personen dieses Bildungsniveaus war das PAL höher als bei allen anderen. Dies ist vorwiegend damit zu erklären, dass diese Personen überwiegend den aktivsten Berufsgruppen der Landwirte und Arbeiter angehören. Weiters hatten Nicht-Raucher höhere PAL Werte als Raucher.

Das von der WHO empfohlene PAL von 1,7 oder höhere erreichten 52,6 % der männlichen und 22,5 % der weiblichen Studienteilnehmer. Verglichen mit den Daten der internationalen Studien liegen die österreichischen Männer im Bereich der Durchschnittswerte, die Frauen aber deutlich darunter. Somit ist ein beachtliches Potenzial an Gesundheitsförderung durch die Steigerung der körperlichen Aktivität bei österreichischen Erwachsenen gegeben. Frauen und junge Erwachsene sind als besondere Risikogruppe für körperliche Inaktivität zu nennen.

6.2 Abstract

The study ÖSES.pal07 was successful in its goal to assess valid data for PAL and total energy expenditure in an adult population. As the application of the IPAQ showed only limited validity for use in Austrian adults, it was useful to perform a sample specific calibration, which can be recommended for further research.

PAL of Austrian adults aged from 18 to 65 years was 1.63 on average. Men had significantly higher values than women (1.70 vs. 1.55). On average, total energy expenditure was 3000 kcal per day for men and 2100 kcal per day for women.

A positive association between age and physical activity has been observed. The group with compulsory school as highest completed education stands in conflict with the trend of a positive relationship between physical activity and education. People having this schooling had higher PAL values than all other groups. That is primarily because those persons predominantly belong to the most active occupational groups of farmers and workmen. Furthermore, non-smokers had higher PAL values than smokers.

52.6 % of the male and 22.5 % of the female participants met the WHO's recommendation of a PAL of 1.7 or higher. While men reached the average, women laid far behind the mean values for PAL of international studies. Hence, there is a considerable potential for enhancing health by increasing physical activity in Austrian adults. Women and young adults are outstanding risk groups for physical inactivity.

Literaturverzeichnis

- Abu Omar K, Rütten A (2008). Relation of leisure time, occupational, domestic and commuting physical activity to health indicators in Europe. *Prev Med*, 47: 319-23.
- Actigraph LLC (2007). Actigraph GT1M / ActiTrainer and Actilife Lifestyle Monitor Software. User Manual.
- Alexander A, Bergman P, Hagströmer M, Sjöström M (2006). IPAQ environmental module, reliability testing. *J Public Health*, 14: 76-80.
- Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR Jr., Schmitz KH, Emplainscourt PO, Jacobs DR Jr., Leon AS (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sport Exer*, 32: 498-504.
- Apulian FJ, Bourassa MG, Tardif JC, Fortier A, Gayda M, Nigam A (2008). Usefulness of self-reported leisure-time physical activity to predict long-term survival of patients with coronary heart disease. *Am J Cardiol*, article in print.
- Arvidson D, Slinde F, Hulthén L (2005). Physical activity questionnaire for adolescents validated against doubly labelled water. *Eur J Clin Nutr*, 59: 376-383.
- Aytur SA, Rodriguez DA, Evenson KR, Catellier DJ, Rosamond WD (2008). The sociodemographics of land use planning: Relationships to physical activity, accessibility, and equity. *Health Place*, 14: 367-385.
- Bauer J, Reeves MM, Capra S (2004). The agreement between measured and predicted resting energy expenditure in patients with pancreatic cancer: A pilot study. *J Pancreas*, 5: 32-40.
- Bergman P, Grijbovski AM, Hagströmer M, Bauman A, Sjöström M (2008). Adherence to physical activity recommendations and influence of socio-demographic correlates – A population based cross-sectional study. *BMC Public Health*, 8:367.
- Black AE, Coward WA, Cole TS, Prentice AM (1996). Human energy expenditure in affluent societies: analysis of 574 doubly labelled water measurements. *Eur J Clin Nutr*, 50: 72-92.
- Blanc S, Schoeller DA, Bauer D, Danielson ME, Tylavsky F, Simonsick EM, Harris TB, Kritchevsky SB, Everhart JE (2004). Energy requirements in the eight decade of life. *Am J Clin Nutr*, 79: 303-310.
- Boon RM, Hamkin MJ, Steel GD, Ross JJ (2008). Validation of the New Zealand Physical Activity Questionnaire (NZPAQ-LF) and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-LF) with Accelerometry. *Brit J Sport Med*, published online.
- Butte NF (2005). Energy requirements of infants. *Pubic Health Nutr*, 8: 953-967.

- Butte NF, King JC (2005). Energy requirements during pregnancy and lactation. *Public Health Nutr*, 8: 1010-1027.
- Carter J, Wilkinson D, Blacker S, Rayson M, Bilzon J, Izard R, Coward A, Wright A, Nevill A, Rennie K, McCaffrey T, Livingstone B (2008). An investigation of a novel three-dimensional activity monitor to predict free-living energy expenditure. *J Sport Sci*, 6: 553-561.
- Casas-Agustench P, López-Uriarte P, Bullo M, Ros E, Lóme-Flores A, Sales-Salvadó (2008). Acute effects of three high-fat meals with different fat saturations on energy expenditure, substrate oxidation and satiety. *Clin Nutr*, article in press.
- Colditz GA, Cannuscio CC, Frazier AL (1997). Physical Activity and reduced risk of colon cancer: implications for prevention. *Cancer Cause Control*, 8: 649-667.
- Cole TJ, Henry CJ (2002). The Oxford Brookes Basal Metabolic Rate Database – A Reanalysis. Report commissioned by FAO for the Joint FAO/WHO/UNO Expert Consultation on Energy in human nutrition, Rome.
- Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Ynqve A, Sallis JF, Oja P (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12 – country reliability and validity. *Med Sci Sport Exer*, 35: 1381-1395.
- Crouter SE, Schneider PL, Karabulut M, Bassett DR (2003). Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Med Sci Sport Exer*, 35: 1455-1460.
- Crouter SE, Albright C, Bassett DR (2004). Accuracy of polar S410 heart rate monitor to estimate energy cost of exercise. *Med Sci Sport Exer*, 36: 1433-1439.
- Crouter SE, Churilla JR, Bassett DR (2008). Accuracy of the Actiheart for the assessment of energy expenditure in adults. *Eur J Clin Nutr*, 6: 704-711.
- De Bourdeauhuij I, Sallis JF, Saelens BE (2003). Environmental Correlates of Physical Activity in a Sample of Belgian Adults. *Am J Health Promot*; 18: 83-92.
- Deng HB, Maclarfane DJ, Thomas GN, Lao XO, Cheng KK, Lam TH (2008). Reliability and validity of the IPAQ-Chinese: The Guangzhou Biobank Cohort Study. *Med Sci Sport Exer*, 40: 303-307.
- Department for Transport (2007). Manual for streets. Hrsg. Thomas Telford Publishing.
- Duncan JS, Badland HM, Schofield G (2008). Combining GPS with heart rate monitoring to measure physical activity in children: A feasibility study. *J Sci Med Sport*, article in press.
- Duncan MJ, Mummery WK, Steele RM, Caperchione C, Schofield G (2009). Geographic location, physical activity and perceptions of the environment in Queensland adults. *Health Place*, 15: 204-209.

- Duncan MJ, Spence JC, Mummery WK (2005). Perceived environment and physical activity: A meta-analysis of selected environmental characteristics. *Int J Behav Nutr Phys Activ*, 2: 11.
- Ekelund U, Sepp H, Brage S, Becker W, Jakes R, Hennings M, Wareham NJ (2005). Criterion-related validity from the last 7-day short form of the International Physical activity Questionnaire in Swedish adults. *Public Health Nutr*, 9: 259-65.
- Elmadfa I, Burger P, et al. (1998). Österreichischer Ernährungsbericht 1998. 1. Auflage, Wien, 1998.
- Elmadfa I, Freisling H, König J, et al. (2003). Österreichischer Ernährungsbericht 2003. 1. Auflage, Wien, 2003.
- Elmadfa I, Freisling H, Nowak V, Hofstädter D (2009). Österreichischer Ernährungsbericht 2008. 1. Auflage, Wien, 2009.
- Europäische Kommission (2006). Special Eurobarometer 246 / Wave 64.3 – TNS Opinion & Social.
- FAO/WHO/UNO (2001). Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNO Expert Consultation. Rome..
- Fett CA, Fett WCR, Marchini Js (2006). Resting energy expenditure measured vs. estimated and this relationship with body composition in women. *Arq Bras Endocrin Metabol*, 50: 1050-1058.
- Ferro-Luzzi A (2005). The conceptual framework for estimating food energy requirement. *Public Health Nutr*, 8: 940-952.
- Hagströmer M, Oja P, Sjöström M (2005). The international physical activity questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr*, 9: 755-762.
- Hart JW, Bremner AR, Wootton SA, Beattie RM (2005). Measured versus predicted energy expenditure in children with inactive Crohn's disease. *Clin Nutr*, 24:1047-1055.
- Haskell WL, Lee I, Pate RR, Powell KE, Blair SW, Macera CA, Heath GW Thompson PD, Bauman A (2007). Physical Activity and Public Health. Updated Recommendations for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116: 1081-1093.
- Henry CJ (2005). Basal metabolic rate studies in humans: measurement and development of new equations. *Public Health Nutr*, 8: 1133-1152.
- Hiiloskorpi HK, Pasanen ME, Fogelholm MG, Laukannen RM, Manttari AT (2003). Use of heart rate to predict energy expenditure from low to high activity levels. *Intern J Sport Med*, 24: 332-336.
- Hoehner CM, Brennan Ramirez CK, Elloitt MB, Handy SL, Brownson RC (2005). Perceived and Objective Environmental Measures and Physical Activity among Urban Adults. *Am J Prev Med*, 28: 105-116.

- Hoos MB, Gerver WJM, Kester AD, Westerterp KR (2003). Physical activity levels in children and adolescents. *Int J Obesity*, 27: 605-609.
- Huy C Schneider S (2008). Instrument für die Erfassung der physischen Aktivität im mittleren und höheren Alter. Entwicklung, Prüfung und Anwendung des „German-PAQ-50+“. *Z Gerontol Geriatr*, 41: 208-216-
- Joens-Matre RR, Welk GJ, Calabro MA, Russel DW, Nicklay E, Hensley LD (2008). Rural-Urban Differences in Physical Activity, Physical Fitness, and Overweight Prevalence of Children. *J Rural Health*, 24: 49-54.
- Jones P, Marshall S, Bourjenko N (2008). Creating more people friendly urban streets through `link and place` street planning and design. *IATSS Research*, 32: 14-25.
- Lazzer S, Agosti F, De Col A, Mornati D, Sartorio A (2007). Comparison of predictive equations for resting energy expenditure in severely obese Caucasian children and adolescents. *J Endocrinol Invest*, 30:313-317.
- Leenders NY, Sherman WM, Nagaraja HN, Kien CL (2001). Evaluation of methods to assess physical activity in free-living conditions. *Med Sci Sport Exer*, 33: 1233-1240.
- Levine JA (2005). Measurement of energy expenditure. *Public Health Nutr*, 8(7A): 1123-1132.
- Livingstone MBE, Robson PJ, Wallace JMW, McKinley MC (2003). How active we are? Levels of routine physical activity in children and adults. *P Nutr Soc*, 62: 681-701.
- Ma Y, Olendzki BC, Li W, Hafner AR, Chiriboga DA, Hebert JR, Campbell M, Sarnie M, Ockene IS (2006). Seasonal variation in food intake, physical activity, and body weight in a predominantly overweight population. *Eur J Clin Nutr*, 60: 519-28.
- MA 46 (2007). Internet: <http://www.wien.gv.at/verkehr/radfahren/rtf/fakten-1.rtf>. Zugriff: 12/2008.
- Macfarlane DJ, Lee CCY, Ho EYK, Chan KL, Chan DTS (2006). Reliability and validity of the Chinese version of IPAQ (short, last 7 days). *J Sci Med Sport*, 10: 45-51.
- Martin BW, Kahlmeier S, Racioppi F, Berggren F, Miettinen M, Oppert JM, Rutter H, Slachta R, van Poppel M, Zakotnik JM, Meusel D, Oja P, Sjöström M (2006). Evidence-based physical activity promotion – HEPA Europe, the European Network for Promotion of Health-Enhancing Physical Activity. *J Public Health*, 14: 53-57.
- Moreno LA, González-Gross M, Kersting M, Molnár D, de Henauw S, Beghin L, Sjöström M, Hagströmer M, Manios Y, Gilbert CC, Ortega FB, Dallongeville J, Arcella D, Wärnberg J, Hallberg M, Fredrikson H, Maes L, Widhalm K, Katafos AG, Marcos A, on behalf of the HELENA Study Group (2007). Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: The HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr*, 11: 288-299.

- Neilson HK, Robson PJ, Friedenreich CM, Csizmadi I (2008). Estimating activity energy expenditure: how valid are physical activity questionnaires? *Am J Clin Nutr*, 87: 279-91.
- Orsini N, Bellocco R, Bottai M, Pagano M, Wolk A (2007). Correlates of total physical activity among middle-aged and elderly women. *Int J Behav Nutri Phys Activ*, 4: 16.
- Orsini N, Bellocco R, Bottai M, Hagströmer M, Sjöström M, Pagano M, Wolk A (2008). Validity of self-reported total physical activity questionnaire among older women. *Eur J Epidemiol*, 23: 661-667.
- Owen N, Cerin E, Leslie E, duToit L, Coffee N, Frank LD, Bauman AE, Hugo G, Saelens B, Sallis JF (2007). Neighborhood Walkability and the Walking Behavior of Australian Adults. *Am J Prev Med*, 33: 387-395.
- Park H, Kim N (2008). Predicting factors of physical activity in adolescents: A systematic review. *Asian Nurs Res*, 2: 113-128.
- Plasqui G, Westerterp KR (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labelled water. *Obesity*: 2371-2379.
- Pokan R, Förster H, Hofmann P, Hörtnagl H, Ledl-Kurkowsky E, Wonisch M (2004). *Kompodium der Sportmedizin: Physiologie, innere Medizin und Pädiatrie*. Springer: Wien, New York.
- Rangel U, Holmen TL, Kurtze N, Cuypers K, Midthjell K (2008). Reliability and validity of two frequently used self-administered physical activity questionnaires in adolescents. *BioMed Central*: 8-47.
- Roberts SB, Dallal GE (2005). Energy requirements and aging. *Public Health Nutr*, 8: 1028-36.
- Rooney B, Smalley K, Larson J, Havens S (2003). Is knowing enough? Increasing physical activity by wearing a pedometer. *Wisconsin Med J*, 4: 31-36.
- Rosenberg DE, Bull FC, Marshall AL, Sallis JF, Bauman AE (2008). Assessment of sedentary behaviour with the International Physical Activity Questionnaire. *J Phys Activ Health*, 5: 30-44.
- Rodriguez DA, Aytur S, Forsyth A, Oakes JM, Clifton KJ (2008). Relation of modifiable neighbourhood attributes to walking. *Prev Med*, 260-264.
- Rütten A, Abu-Omar K (2004). Prevalence of physical activity in the European Union. *Soc Prevmed*, 49: 281-289.
- Rütten A, Ziemann H, Schena F, Stahl T, Stiggelbout M, Vanden Auweele Y, Vuillemin A, Welshman J (2003). Using different physical activity measurements in eight European countries. Results of the European Physical Activity Surveillance System (EUPASS) time series survey. *Public Health Nutr*, 6: 371-76.
- Schek A (2002). *Ernährungslehre kompakt. Kompodium der Ernährungslehre für Studierende der Ernährungswissenschaft, Medizin und Naturwissenschaften und zur Ausbildung von Ernährungsfachkräften*. Umschau: Neustadt.

- Schmidt MD, Freedson PS, Pekow P, Roberts D, Sternfeld B, Chasan-Taber L (2006). Validation of the Kaiser Physical Activity Survey in pregnant women. *Med Sci Sport Exer*, 38: 42-50.
- Schoeller DA, van Senten E (1982). Measurement of energy expenditure in humans by doubly labelled water method. *J Appl Phys*, 53: 955-959.
- Schofield WN (1985). Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*, 39C: 5-41.
- Segal KR, Presta E, Gutin B (1984). Thermic effect of food during graded exercise in normal weight and obese men. *Am J Clin Nutr*, 40: 995-1000.
- Shetty P (2005). Energy requirements of adults. *Public Health Nutr*, 8: 994-1009.
- Sjöström M, Ainsworth B, Bauman A, Bull FCL, Craig C, Sallis J (2005). Scoring protocol for short and long version of IPAQ. Internet: www.ipaq.ki.se, Zugriff: 11 2008.
- Sjöström M (2006). Integrating the monitoring of physical activity into public health nutrition. *J Public Health*, 14: 51-52.
- Sjöström M, Oja P, Hagströmer M, Smith BJ, Bauman A (2006). Health-enhancing physical activity across European countries. The Eurobarometer study: *J Public Health*, 14: 291-300.
- SPSS Inc. (2006). SPSS 15.0 Copyright © 2006 by SPSS Inc. 233 South Wacker Drive, Chicago.
- Statistik Austria (2007a). Statistik des Bevölkerungsstandes.
- Statistik Austria (2007b). Gesundheitsbefragung 2006/07, Mikrozensus Sonderprogramm „Fragen zur Gesundheit“ 1999.
- Steininger J, Noak R (1988). Bestimmung von Energie- und Substratumsätzen mittels indirekter Kalorimetrie. *Zeitschrift für Medizinische Labordiagnostik*, 29: 17-27.
- Suminski RR, Fritzsinger J, Leck T, Hyder MM (2008). Observing physical activity in suburbs. *Health Place*, 14: 894-899.
- Suminski RR, Heinrich KM, Poston WS, Hyder M, Pyle S (2007). Characteristics of Urban Sidewalks/Streets and Objectively Measured Physical Activity. *J Urban Health*, 85: 178-190.
- Teychenne M, Ball K, Salmon J (2008). Associations between physical activity and depressive symptoms in women. *Int J Behav Nutr Phys Activ*. 5: 27.
- Tudor-Locke C, Bassett DR (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sport Med*, 34: 1-8.
- Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, Pluto D (2002). Utility of pedometers for assessing physical activity: Convergent validity. *Sport Med*, 32: 795-808.
- Valanou EM, Bamia C, Trichopoulou A (2006). Methodology of physical activity and energy-expenditure assessment: a review. *J Public Health*, 14: 58-65.
- Westerterp KR (2004). Diet induced thermogenesis. *Nutr Metabolism*, 1.

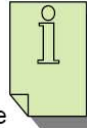
- Westerterp KR, Wilson SA, Rolland V (1999). Diet induced thermogenesis over 24 h in a respiration chamber: Effect of diet composition. *Int J Obesity*, 23: 287-292.
- WHO (2002). The World Health Report 2002: reducing risk, promoting healthy life, Genf, 2002.

Anhang

| | |
|--|-----|
| Hauptfragebogen (übersetzte Langversion des IPAQ mit umweltpolitischem Modul sowie soziodemografischem und anthropometrischem Fragenblock) | 90 |
| Aktivitätsprotokoll (wie es bei der Studie ÖSES.pal07 zum Einsatz kam) | 103 |
| Aktivitätsprotokoll (neu entwickelt) | 106 |
| Vorträge und Publikationen | 113 |
| Lebenslauf | 115 |

INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE

Wir sind daran interessiert herauszufinden, welche Arten von körperlichen Aktivitäten Menschen in ihrem alltäglichen Leben vollziehen. Die Befragung bezieht sich auf die Zeit, die Sie während der **letzten 7 Tage** in körperlicher Aktivität verbracht haben. Bitte beantworten Sie alle Fragen (auch wenn Sie sich selbst nicht als aktive Person ansehen). Bitte berücksichtigen Sie die Aktivitäten im Rahmen Ihrer Arbeit, in Haus und Garten, um von einem Ort zum anderen zu kommen und in Ihrer Freizeit für Erholung, Leibesübungen und Sport.

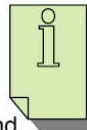


Denken Sie an all Ihre **anstrengenden** und **moderaten** Aktivitäten in den **vergangenen 7 Tagen**. **Anstrengende** Aktivitäten bezeichnen Aktivitäten, die starke körperliche Anstrengungen erfordern und bei denen Sie deutlich stärker atmen als normal. **Moderate** Aktivitäten bezeichnen Aktivitäten mit moderater körperlicher Anstrengung, bei denen Sie ein wenig stärker atmen als normal.

Alle Ihre Antworten werden streng vertraulich behandelt. Sie dienen ausschließlich wissenschaftlichem Interesse und werden nicht an Dritte weitergegeben!

TEIL 1: KÖRPERLICHE AKTIVITÄT AM ARBEITSPLATZ

Im ersten Abschnitt geht es um Ihre Arbeit. Das beinhaltet bezahlte Arbeit, Landwirtschaft, freiwillige Tätigkeiten, Seminare und alle anderen unbezahlten Tätigkeiten, die Sie **außerhalb von zuhause** verrichtet haben. Geben Sie hier **keine** unbezahlten Tätigkeiten an, die Sie zuhause verrichtet haben, wie Arbeiten in Haus und Garten, anfallende Instandhaltungsarbeiten und Familienfürsorge. Dies wird in Abschnitt 3 befragt.



1. Haben Sie momentan einen Job oder verrichten Sie irgendwelche unbezahlte Arbeiten außerhalb von zuhause?

☐ Ja

☐ Nein → **Springen Sie weiter zu Teil 2: FORTBEWEGUNG**

Die folgenden Fragen sind über die körperliche Aktivität in den **vergangenen 7 Tagen** im Rahmen Ihrer bezahlten und unbezahlten Arbeit. Dies beinhaltet keine Wegstrecken zur oder von der Arbeit.



2. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **anstrengende** körperliche Aktivitäten wie schweres Heben, Graben, schwere Bauarbeit oder Stiegensteigen **während Ihrer Arbeit** verrichtet? Denken Sie dabei nur an körperliche Aktivitäten, die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben.

_____ Tage pro Woche

☐

Keine anstrengenden körperlichen Aktivitäten im Rahmen der Arbeit.



Springen Sie weiter zu Frage 4

3. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **anstrengender** körperlicher Aktivität während Ihrer Arbeit verbracht?

_____ Stunden pro Tag

_____ Minuten pro Tag

4. Denken Sie erneut nur an die körperlichen Aktivitäten, die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **moderate** körperliche Aktivitäten wie Tragen leichter Lasten **während Ihrer Arbeit** verrichtet? Fußwegstrecken bitte nicht mit einbeziehen.

_____ Tage pro Woche

☐

Keine moderaten körperlichen Aktivitäten im Rahmen der Arbeit



Springen Sie weiter zu Frage 6

5. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **moderater** körperlicher Aktivität während Ihrer Arbeit verbracht?

_____ Stunden pro Tag

_____ Minuten pro Tag

6. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **Fußwegstrecken** von mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung während Ihrer Arbeit zurückgelegt? Bitte keine Wegstrecken zur oder von der Arbeit mit einbeziehen.

_____ Tage pro Woche

☐

Keine Fußwegstrecken während der Arbeit



Springen Sie weiter zu Teil 2: FORTBEWEGUNG



7. Wie viel Zeit haben Sie an einem dieser Tage für gewöhnlich mit **Wegstrecken** während Ihrer Arbeit verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**
_____ **Minuten pro Tag**

Teil 2: KÖRPERLICHE AKTIVITÄT ZUR FORTBEWEGUNG

Bei diesen Fragen geht es um die Fortbewegung, um von einem Ort zum anderen zu gelangen, wie die Wege zu Arbeit, Geschäften, Kino, usw.



8. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** sind Sie mit einem **motorisierten Verkehrsmittel** wie Zug, Bus, Auto oder Straßenbahn **gefahren**?

_____ **Tage pro Woche**

☐ Keine Fahrten in motorisierten Verkehrsmitteln

→ **Springen Sie weiter zu Frage 10**

9. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **Fahrten** in Zug, Bus, Auto, Straßenbahn oder irgendeinem motorisierten Verkehrsmittel verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**
_____ **Minuten pro Tag**

Denken Sie jetzt nur an das **Fahrradfahren** und **zu Fuß Gehen**, bei dem Sie Wege zur und von der Arbeit, für Botenwege, sowie für Wegstrecken, um von einem Ort zum anderen zu gelangen, zurückgelegt haben.

10. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** sind Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung **mit dem Fahrrad gefahren**, um **von einem Ort zum anderen** zu gelangen?

_____ **Tage pro Woche**

☐ Kein Fahrradfahren von einem Ort zum anderen

→ **Springen Sie weiter zu Frage 12**



11. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage für das **Fahrradfahren von einem Ort zum anderen** verwendet?

_____ **Stunden pro Tag**
 _____ **Minuten pro Tag**

12. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** sind Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung **zu Fuß gegangen**, um **von einem Ort zum anderen** zu gelangen?

_____ **Tage pro Woche**

☐

Kein zu Fuß Gehen von einem Ort zum anderen



**Springen Sie weiter zu Teil 3: HAUSARBEIT,
HAUSINSTANDHALTUNG
UND FAMILIENFÜRSORGE**

13. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage für das **zu Fuß Gehen von einem Ort zum anderen** verwendet?

_____ **Stunden pro Tag**
 _____ **Minuten pro Tag**

TEIL 3: HAUSARBEIT, HAUSINSTANDHALTUNG UND FAMILIENFÜRSORGE



In diesem Abschnitt geht es um körperliche Aktivitäten, die Sie in den **vergangenen 7 Tagen** in Ihrem Haus und im Umkreis Ihres Hauses verrichtet haben, wie Hausarbeit, Arbeiten in Hof und Garten, Instandhaltungsarbeiten und Familienfürsorge.

14. Denken Sie nur an die körperlichen Aktivitäten, die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **anstrengende** körperliche Aktivitäten wie Tragen schwerer Lasten, Holzhacken, Schneeschaufeln oder Graben **im Hof oder im Garten** verrichtet?

_____ **Tage pro Woche**

☐

Keine anstrengenden körperlichen Aktivitäten im Hof oder im Garten



Springen Sie weiter zu Frage 16



15. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **anstrengender** Aktivität in Garten und Hof verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**
_____ **Minuten pro Tag**

16. Denken Sie erneut nur an die körperlichen Aktivitäten, die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **moderate** Aktivitäten wie Tragen leichter Lasten, Fegen, Fensterputzen und Rechen **im Hof oder im Garten** verrichtet?

_____ **Tage pro Woche**

☐ Keine moderate Aktivität im Garten oder im Hof

➔ **Springen Sie weiter zu Frage 18**

17. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **moderater** körperlicher Aktivität im Garten oder im Hof verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**
_____ **Minuten pro Tag**

18. Denken Sie erneut nur an die körperlichen Aktivitäten, die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **moderate** Aktivitäten wie Tragen leichter Lasten, Fensterputzen, Bodenaufwaschen und Fegen (Auskehren) **im Haus** verrichtet?

_____ **Tage pro Woche**

☐ Keine moderaten Aktivitäten zuhause

➔ **Springen Sie weiter zu Teil 4: KÖRPERLICHE
AKTIVITÄTEN IN
ERHOLUNG, SPORT UND
FREIZEIT**

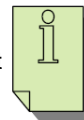
19. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **moderaten** körperlichen Aktivitäten zuhause verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**
_____ **Minuten pro Tag**



TEIL 4: KÖRPERLICHE AKTIVITÄTEN IN ERHOLUNG, SPORT UND FREIZEIT

In diesem Abschnitt geht es um alle körperlichen Aktivitäten, die Sie in den **vergangenen 7 Tagen** ausschließlich in Erholung, Sport, Leibesübungen und Freizeit verrichtet haben. Bitte keine Aktivitäten mit einbeziehen, die Sie bereits angegeben haben.



20. Ohne die Fußwege, die Sie bereits genannt haben, an wie vielen der **vergangenen 7 Tage** sind Sie in ihrer **Freizeit** für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung **zu Fuß** gegangen?

_____ **Tage pro Woche**

☐

Kein zu Fuß gehen in der Freizeit



Springen Sie weiter zu Frage 22

21. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **zu Fuß Gehen** in ihrer Freizeit verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**

_____ **Minuten pro Tag**

22. Denken Sie nur an die körperlichen Aktivitäten, die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **anstrengende** körperliche Aktivitäten wie Aerobic, Laufen, schnelles Fahrradfahren oder schnelles Schwimmen in ihrer **Freizeit** verrichtet?

_____ **Tage pro Woche**

☐

Keine anstrengenden Aktivitäten in der Freizeit



Springen Sie weiter zu Frage 24

23. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **anstrengender** körperlicher Aktivität in ihrer Freizeit verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**

_____ **Minuten pro Tag**



24. Denken Sie erneut nur an die körperlichen Aktivitäten, die Sie für mindestens 10 Minuten ohne Unterbrechung verrichtet haben. An wie vielen der **vergangenen 7 Tage** haben Sie **moderate** körperliche Aktivitäten wie Fahrradfahren bei gewöhnlicher Geschwindigkeit, Schwimmen bei gewöhnlicher Geschwindigkeit und Doppel-Tennis in ihrer **Freizeit** verrichtet?

_____ **Tage pro Woche**

☐ Keine moderaten Aktivitäten in der Freizeit



Springen Sie weiter zu Teil 5: IM SITZEN VERBRACHTE ZEIT

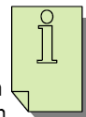
25. Wie viel Zeit haben Sie für gewöhnlich an einem dieser Tage mit **moderater** körperlicher Aktivität in ihrer Freizeit verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**

_____ **Minuten pro Tag**

TEIL 5: IM SITZEN VERBRACHTE ZEIT

Bei diesen Fragen geht es um die Zeit, die Sie bei der Arbeit, zuhause, bei Seminaren und in der Freizeit im Sitzen verbracht haben. Dies kann Zeit beinhalten wie Sitzen am Schreibtisch, Besuchen von Freunden und vor dem Fernseher sitzen oder liegen. Bitte keine Zeit für Sitzen in einem motorisierten Verkehrsmittel mit einbeziehen, von der Sie mir bereits erzählt haben.



26. Wie viel Zeit haben Sie in den **vergangenen 7 Tagen** mit **Sitzen** an **Wochentagen** verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**

_____ **Minuten pro Tag**

27. Wie viel Zeit haben Sie an den **vergangenen 7 Tagen** mit **Sitzen** an **Wochenendtagen** verbracht?

_____ **Stunden pro Tag**

_____ **Minuten pro Tag**



TEIL 6: UMWELTPOLITISCHES MODUL

Im folgenden Fragenteil geht es um **Einrichtungen**, die sich **in** der Gegend **Ihrer Nachbarschaft** und deren nächster Umgebung befinden. Dabei ist jenes Gebiet gemeint, das Sie von Zuhause aus zu Fuß in 10-15 Minuten erreichen können.



28. Welcher Typ Wohnbau ist in Ihrer Nachbarschaft vorherrschend? Zutreffendes bitte ankreuzen:

- 1 ☐ Freistehende Einfamilienhäuser
- 2 ☐ 2-3 stöckige Stadthäuser, Reihenhäuser, Apartments oder Genossenschaftswohnungen
- 3 ☐ Mischung aus Einfamilienhäusern, Stadthäusern, Reihenhäusern, Apartments und Genossenschaftswohnungen
- 4 ☐ 4-12 stöckige Apartments oder Genossenschaftswohnungen
- 5 ☐ Apartments oder Eigentumswohnungen mit mehr als 12 Stöcken

Im nächsten Abschnitt geht es um Angaben bezüglich **zu Fuß Gehen und Fahrradfahren im Gebiet ihrer Nachbarschaft**.



29. Viele Geschäfte, Läden, Supermärkte oder andere Einkaufsmöglichkeiten, die Sie benötigen, befinden sich in nächster zu Fuß erreichbarer Entfernung von Ihrem Zuhause. Zutreffendes bitte ankreuzen:

- 1 ☐ keineswegs zutreffend
- 2 ☐ eher nicht zutreffend
- 3 ☐ eher zutreffend
- 4 ☐ vollständig zutreffend

30. Können Sie von Zuhause innerhalb von 10-15 Minuten zu Fuß die Haltestelle eines öffentlichen Verkehrsmittels (z.B. Bus, Bahn, U-Bahn, Straßenbahn) erreichen? Zutreffendes bitte ankreuzen:

- 1 ☐ keineswegs zutreffend
- 2 ☐ eher nicht zutreffend
- 3 ☐ eher zutreffend
- 4 ☐ vollständig zutreffend

LONG LAST 7 DAYS SELF-ADMINISTERED version of the IPAQ. Revised October 2002.



8

31. In den meisten Straßen im Gebiet meiner Nachbarschaft gibt es Gehsteige. Zutreffendes bitte ankreuzen:
- 1 ☐ keineswegs zutreffend
 - 2 ☐ eher nicht zutreffend
 - 3 ☐ eher zutreffend
 - 4 ☐ vollständig zutreffend
32. In meiner Nachbarschaft und deren nächster Umgebung gibt es Einrichtungen, die sicheres Fahrradfahren ermöglichen (z.B. Radwege, Fahrspuren oder Wege, die von Radfahrern und Fußgängern gemeinsam benutzt werden können). Zutreffendes bitte ankreuzen:
- 1 ☐ keineswegs zutreffend
 - 2 ☐ eher nicht zutreffend
 - 3 ☐ eher zutreffend
 - 4 ☐ vollständig zutreffend
33. In meiner Nachbarschaft und deren nächster Umgebung gibt es mehrere kostenfreie oder kostengünstige Freizeitanlagen (z.B. Parks, Wanderwege, Radwege, Erholungszentren, Spielplätze, Schwimmbäder). Zutreffendes bitte ankreuzen:
- 1 ☐ keineswegs zutreffend
 - 2 ☐ eher nicht zutreffend
 - 3 ☐ eher zutreffend
 - 4 ☐ vollständig zutreffend
34. Aufgrund der Verbrechensrate in meiner Nachbarschaft und deren nächster Umgebung ist es gefährlich, nachts außer Haus zu gehen. Zutreffendes bitte ankreuzen:
- 1 ☐ keineswegs zutreffend
 - 2 ☐ eher nicht zutreffend
 - 3 ☐ eher zutreffend
 - 4 ☐ vollständig zutreffend



35. In den Straßen meiner Nachbarschaft und deren nächster Umgebung ist so viel Verkehr, dass es schwierig oder unangenehm ist, zu Fuß zu gehen. Zutreffendes bitte ankreuzen:

- 1 ☐ keineswegs zutreffend
 2 ☐ eher nicht zutreffend
 3 ☐ eher zutreffend
 4 ☐ vollständig zutreffend

36. In meiner Nachbarschaft und deren nächster Umgebung sehe ich viele Leute bei sportlichen körperlichen Aktivitäten (z.B. Walken, Laufen, Fahrradfahren, Sportspiele). Zutreffendes bitte ankreuzen:

- 1 ☐ keineswegs zutreffend
 2 ☐ eher nicht zutreffend
 3 ☐ eher zutreffend
 4 ☐ vollständig zutreffend

37. Bei einem Spaziergang in meiner Nachbarschaft und deren nächster Umgebung gibt es viele interessante Sachen zu sehen. Zutreffendes bitte ankreuzen:

- 1 ☐ keineswegs zutreffend
 2 ☐ eher nicht zutreffend
 3 ☐ eher zutreffend
 4 ☐ vollständig zutreffend

38. Wie viele motorisierte betriebsfähige Fahrzeuge gibt es in Ihrem Haushalt (z.B. PKWs, LKWs, Motorräder, Mopeds)?

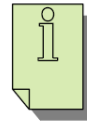
- ___ motorisierte Fahrzeuge
☐ weiß nicht/bin mir nicht sicher



Teil 7: Angaben zur Person

Im letzten Fragenteil geht es um Angaben, die Ihre Person betreffen.

Alle Ihre Antworten werden streng vertraulich behandelt. Sie dienen ausschließlich wissenschaftlichem Interesse und werden nicht an Dritte weitergegeben!



39. Alter: _____ Jahre
40. Geschlecht (Zutreffendes bitte ankreuzen):
☐ männlich
☐ weiblich
41. Körpergröße: _____ cm
42. Körpergewicht: _____ kg
43. Familienstand (Zutreffendes bitte ankreuzen):
☐ verheiratet / in Lebensgemeinschaft lebend
☐ ledig
☐ getrennt lebend / geschieden
☐ verwitwet
44. Wer lebt mit Ihnen in Ihrem Haushalt? Zutreffendes bitte ankreuzen (mehrere Antworten möglich):
- ☐ niemand
 - ☐ PartnerIn
 - ☐ Kinder/Enkel
 - ☐ Angehörige (außer Kinder, Enkel)
 - ☐ Bekannte/Freunde
 - ☐ andere (bitte angeben): _____

LONG LAST 7 DAYS SELF-ADMINISTERED version of the IPAQ. Revised October 2002.



11

45) Wie viele Personen leben insgesamt in Ihrem Haushalt? _____ **Personen**

46) Wohngebiet:

- ☐ **städtisch**
- ☐ **in Stadtumgebung**
- ☐ **ländlich**

47) Bundesland: _____

48) Meine höchste abgeschlossene Ausbildung ist (Zutreffendes bitte ankreuzen):

- ☐ **Volksschule**
- ☐ **Hauptschule / AHS-Unterstufe**
- ☐ **Berufsschule (Lehre) / Berufsbildende mittlere Schule (ohne Matura)**
- ☐ **Berufsbildende höhere Schule / AHS-Oberstufe (mit Matura)**
- ☐ **Universität / Fachhochschule**
- ☐ **andere (bitte angeben):** _____

49) Monatliches Nettoeinkommen in Ihrem Haushalt: _____ €

50) Welchen Beruf üben Sie derzeit aus, oder haben Sie zuletzt bzw. am längsten ausgeübt (Zutreffendes bitte ankreuzen):

- ☐ **Angestellte/r, Beamte/r**
- ☐ **Angestellte/r, Beamte/r in leitender Position**
- ☐ **Arbeiter/in (angelernt), Hilfsarbeiter/in**
- ☐ **Facharbeiter/in, Handwerker/in**
- ☐ **Landwirt/in**
- ☐ **Selbstständige/r Unternehmer/in**
- ☐ **anderer Beruf (bitte angeben):** _____

LONG LAST 7 DAYS SELF-ADMINISTERED version of the IPAQ. Revised October 2002.



12

51a) Rauchen Sie derzeit? Zutreffendes bitte ankreuzen:

☐

Ja

☐

Nein Wenn nein, dann **springen Sie** bitte weiter **zu Frage 52a**

51b) Wenn ja, wie viel rauchen Sie pro Tag für gewöhnlich?

Zigaretten: _____ **Stück pro Tag**

Sonstige Tabakwaren: _____ **Stück pro Tag**

Seit wie vielen Jahren rauchen Sie? Seit _____ **Jahren**

52a) Haben Sie jemals regelmäßig geraucht und damit aufgehört? Zutreffendes bitte ankreuzen:

☐

Ja

☐

Nein Wenn nein, dann ist das das **Ende der Befragung**

52b) Wenn ja, wie viel haben Sie pro Tag für gewöhnlich geraucht?

Zigaretten: _____ **Stück pro Tag**

Sonstige Tabakwaren: _____ **Stück pro Tag**

52c) In welchem Jahr haben sie mit dem Rauchen aufgehört? _____

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!!!

Bei Fragen oder Problemen beim Ausfüllen dieses Fragebogens steht Ihnen unser Team gerne zur Verfügung:

Mag. Heinz Freisling
Universität Wien
Department für Ernährungswissenschaften
Althanstraße 14
A-1090 Wien

T +43 (1) 4277-549 12
F +43 (1) 4277-95 49
heinz.freisling@univie.ac.at

Weiterer Ansprechpartner: Mag. Peter Putz (peter.putz@univie.ac.at)

LONG LAST 7 DAYS SELF-ADMINISTERED version of the IPAQ. Revised October 2002.



13

7 Tage Aktivitäts-Protokoll

Tag 1

| Stunden | Minuten | Aktivität | Stunden | Minuten | Aktivität |
|---------|---------|-----------------|---------|---------|----------------|
| | | Schlafen | | | Gymnastik |
| | | Sitzen | | | Schwimmen |
| | | Stehen | | | Ballsport |
| | | Langsames Gehen | | | Tennis |
| | | Gehen | | | Leichtathletik |
| | | Laufen/Joggen | | | Krafttraining |
| | | Radfahren | | | Tanzen |
| | | Autofahren | | | |
| | | Gartenarbeit | | | |

Tag 2

| Stunden | Minuten | Aktivität | Stunden | Minuten | Aktivität |
|---------|---------|-----------------|---------|---------|----------------|
| | | Schlafen | | | Gymnastik |
| | | Sitzen | | | Schwimmen |
| | | Stehen | | | Ballsport |
| | | Langsames Gehen | | | Tennis |
| | | Gehen | | | Leichtathletik |
| | | Laufen/Joggen | | | Krafttraining |
| | | Radfahren | | | Tanzen |
| | | Autofahren | | | |
| | | Gartenarbeit | | | |

Tag 3

| Stunden | Minuten | Aktivität | Stunden | Minuten | Aktivität |
|---------|---------|-----------------|---------|---------|----------------|
| | | Schlafen | | | Gymnastik |
| | | Sitzen | | | Schwimmen |
| | | Stehen | | | Ballsport |
| | | Langsames Gehen | | | Tennis |
| | | Gehen | | | Leichtathletik |
| | | Laufen/Joggen | | | Krafttraining |
| | | Radfahren | | | Tanzen |
| | | Autofahren | | | |
| | | Gartenarbeit | | | |

Tag 4

| Stunden | Minuten | Aktivität | Stunden | Minuten | Aktivität |
|---------|---------|-----------------|---------|---------|----------------|
| | | Schlafen | | | Gymnastik |
| | | Sitzen | | | Schwimmen |
| | | Stehen | | | Ballsport |
| | | Langsames Gehen | | | Tennis |
| | | Gehen | | | Leichtathletik |
| | | Laufen/Joggen | | | Krafttraining |
| | | Radfahren | | | Tanzen |
| | | Autofahren | | | |
| | | Gartenarbeit | | | |

Tag 5

| Stunden | Minuten | Aktivität | Stunden | Minuten | Aktivität |
|---------|---------|-----------------|---------|---------|----------------|
| | | Schlafen | | | Gymnastik |
| | | Sitzen | | | Schwimmen |
| | | Stehen | | | Ballsport |
| | | Langsames Gehen | | | Tennis |
| | | Gehen | | | Leichtathletik |
| | | Laufen/Joggen | | | Krafttraining |
| | | Radfahren | | | Tanzen |
| | | Autofahren | | | |
| | | Gartenarbeit | | | |

Tag 6

| Stunden | Minuten | Aktivität | Stunden | Minuten | Aktivität |
|---------|---------|-----------------|---------|---------|----------------|
| | | Schlafen | | | Gymnastik |
| | | Sitzen | | | Schwimmen |
| | | Stehen | | | Ballsport |
| | | Langsames Gehen | | | Tennis |
| | | Gehen | | | Leichtathletik |
| | | Laufen/Joggen | | | Krafttraining |
| | | Radfahren | | | Tanzen |
| | | Autofahren | | | |
| | | Gartenarbeit | | | |

Tag 7

| Stunden | Minuten | Aktivität | Stunden | Minuten | Aktivität |
|---------|---------|-----------------|---------|---------|----------------|
| | | Schlafen | | | Gymnastik |
| | | Sitzen | | | Schwimmen |
| | | Stehen | | | Ballsport |
| | | Langsames Gehen | | | Tennis |
| | | Gehen | | | Leichtathletik |
| | | Laufen/Joggen | | | Krafttraining |
| | | Radfahren | | | Tanzen |
| | | Autofahren | | | |
| | | Gartenarbeit | | | |

7 Tage Aktivitäts-Protokoll

Ziel dieses Aktivitätsprotokolls ist es, Art und Umfang Ihrer körperlichen Aktivität im alltäglichen Leben zu erfassen.

1. Tragen Sie die Dauer Ihrer verschiedenen körperlichen Aktivitäten des ganzen Tages (von 00.00 Uhr bis 24.00 Uhr) in die entsprechenden Zeilen der Tabellen ein.
2. Falls eine Ihrer Aktivitäten nicht aufgeführt sein sollte, bitte einfach in die dafür vorgesehenen leeren Zeilen eintragen.
3. Besonders wichtig ist es, dass Sie auch die reine Netto-Belastungszeit OHNE Pausen eintragen. D.h. in die zwei linken Spalten („Dauer der Aktivität“) tragen Sie bitte die Gesamtdauer der jeweiligen Aktivität ein (z.B. 2 Stunden im Schwimmbad); in die beiden rechten Spalten („Davon Netto-Belastungszeit“) tragen Sie nur die reine Schwimmzeit ein.
4. Bitte beachten Sie, dass der Tag 24 Stunden hat!

BITTE UNBEDINGT IMMER VOR DEM SCHLAFENGEHEN AUSFÜLLEN!!

Tag 1

| Aktivität | Dauer der Aktivität | | Davon Netto-Belastungszeit | |
|---------------------|---------------------|---------|----------------------------|---------|
| | Stunden | Minuten | Stunden | Minuten |
| Schlafen | | | X | |
| Sitzen | | | | |
| Stehen | | | | |
| Gehen langsam | | | | |
| Gehen moderat | | | | |
| Autofahren | | | | |
| Gartenarbeit | | | | |
| Hausarbeit leicht | | | | |
| Hausarbeit moderat | | | | |
| Gymnastik | | | | |
| Krafttraining | | | | |
| Kampfsport | | | | |
| Schwimmen | | | | |
| Ballsport | | | | |
| Tennis | | | | |
| Squash | | | | |
| Klettern | | | | |
| Wandern | | | | |
| In-Line Skating | | | | |
| Laufen moderat | | | | |
| Laufen sportlich | | | | |
| Radfahren moderat | | | | |
| Radfahren sportlich | | | | |
| Tanzen | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



ID: _____

BITTE UNBEDINGT IMMER VOR DEM SCHLAFENGEHEN AUSFÜLLEN!!

Tag 2

| Aktivität | Dauer der Aktivität | | Davon Netto-Belastungszeit | |
|---------------------|---------------------|---------|----------------------------|---------|
| | Stunden | Minuten | Stunden | Minuten |
| Schlafen | | | X | |
| Sitzen | | | | |
| Stehen | | | | |
| Gehen langsam | | | | |
| Gehen moderat | | | | |
| Autofahren | | | | |
| Gartenarbeit | | | | |
| Hausarbeit leicht | | | | |
| Hausarbeit moderat | | | | |
| Gymnastik | | | | |
| Krafttraining | | | | |
| Kampfsport | | | | |
| Schwimmen | | | | |
| Ballspiel | | | | |
| Tennis | | | | |
| Squash | | | | |
| Klettern | | | | |
| Wandern | | | | |
| In-Line Skating | | | | |
| Laufen moderat | | | | |
| Laufen sportlich | | | | |
| Radfahren moderat | | | | |
| Radfahren sportlich | | | | |
| Tanzen | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

BITTE UNBEDINGT IMMER VOR DEM SCHLAFENGEHEN AUSFÜLLEN!!

Tag 3

| Aktivität | Dauer der Aktivität | | Davon Netto-Belastungszeit | |
|---------------------|---------------------|---------|----------------------------|---------|
| | Stunden | Minuten | Stunden | Minuten |
| Schlafen | | | X | |
| Sitzen | | | | |
| Stehen | | | | |
| Gehen langsam | | | | |
| Gehen moderat | | | | |
| Autofahren | | | | |
| Gartenarbeit | | | | |
| Hausarbeit leicht | | | | |
| Hausarbeit moderat | | | | |
| Gymnastik | | | | |
| Krafttraining | | | | |
| Kampfsport | | | | |
| Schwimmen | | | | |
| Ballsport | | | | |
| Tennis | | | | |
| Squash | | | | |
| Klettern | | | | |
| Wandern | | | | |
| In-Line Skating | | | | |
| Laufen moderat | | | | |
| Laufen sportlich | | | | |
| Radfahren moderat | | | | |
| Radfahren sportlich | | | | |
| Tanzen | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

BITTE UNBEDINGT IMMER VOR DEM SCHLAFENGEHEN AUSFÜLLEN!!

Tag 4

| Aktivität | Dauer der Aktivität | | Davon Netto-Belastungszeit | |
|---------------------|---------------------|---------|----------------------------|---------|
| | Stunden | Minuten | Stunden | Minuten |
| Schlafen | | | X | |
| Sitzen | | | | |
| Stehen | | | | |
| Gehen langsam | | | | |
| Gehen moderat | | | | |
| Autofahren | | | | |
| Gartenarbeit | | | | |
| Hausarbeit leicht | | | | |
| Hausarbeit moderat | | | | |
| Gymnastik | | | | |
| Krafttraining | | | | |
| Kampfsport | | | | |
| Schwimmen | | | | |
| Ballspiel | | | | |
| Tennis | | | | |
| Squash | | | | |
| Klettern | | | | |
| Wandern | | | | |
| In-Line Skating | | | | |
| Laufen moderat | | | | |
| Laufen sportlich | | | | |
| Radfahren moderat | | | | |
| Radfahren sportlich | | | | |
| Tanzen | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

BITTE UNBEDINGT IMMER VOR DEM SCHLAFENGEHEN AUSFÜLLEN!!

Tag 5

| Aktivität | Dauer der Aktivität | | Davon Netto-Belastungszeit | |
|---------------------|---------------------|---------|----------------------------|---------|
| | Stunden | Minuten | Stunden | Minuten |
| Schlafen | | | X | |
| Sitzen | | | | |
| Stehen | | | | |
| Gehen langsam | | | | |
| Gehen moderat | | | | |
| Autofahren | | | | |
| Gartenarbeit | | | | |
| Hausarbeit leicht | | | | |
| Hausarbeit moderat | | | | |
| Gymnastik | | | | |
| Krafttraining | | | | |
| Kampfsport | | | | |
| Schwimmen | | | | |
| Ballsport | | | | |
| Tennis | | | | |
| Squash | | | | |
| Klettern | | | | |
| Wandern | | | | |
| In-Line Skating | | | | |
| Laufen moderat | | | | |
| Laufen sportlich | | | | |
| Radfahren moderat | | | | |
| Radfahren sportlich | | | | |
| Tanzen | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

BITTE UNBEDINGT IMMER VOR DEM SCHLAFENGEHEN AUSFÜLLEN!!

Tag 6

| Aktivität | Dauer der Aktivität | | Davon Netto-Belastungszeit | |
|---------------------|---------------------|---------|----------------------------|---------|
| | Stunden | Minuten | Stunden | Minuten |
| Schlafen | | | X | |
| Sitzen | | | | |
| Stehen | | | | |
| Gehen langsam | | | | |
| Gehen moderat | | | | |
| Autofahren | | | | |
| Gartenarbeit | | | | |
| Hausarbeit leicht | | | | |
| Hausarbeit moderat | | | | |
| Gymnastik | | | | |
| Krafttraining | | | | |
| Kampfsport | | | | |
| Schwimmen | | | | |
| Ballspiel | | | | |
| Tennis | | | | |
| Squash | | | | |
| Klettern | | | | |
| Wandern | | | | |
| In-Line Skating | | | | |
| Laufen moderat | | | | |
| Laufen sportlich | | | | |
| Radfahren moderat | | | | |
| Radfahren sportlich | | | | |
| Tanzen | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

BITTE UNBEDINGT IMMER VOR DEM SCHLAFENGEHEN AUSFÜLLEN!!

Tag 7

| Aktivität | Dauer der Aktivität | | Davon Netto-Belastungszeit | |
|---------------------|---------------------|---------|----------------------------|---------|
| | Stunden | Minuten | Stunden | Minuten |
| Schlafen | | | X | |
| Sitzen | | | | |
| Stehen | | | | |
| Gehen langsam | | | | |
| Gehen moderat | | | | |
| Autofahren | | | | |
| Gartenarbeit | | | | |
| Hausarbeit leicht | | | | |
| Hausarbeit moderat | | | | |
| Gymnastik | | | | |
| Krafttraining | | | | |
| Kampfsport | | | | |
| Schwimmen | | | | |
| Ballspiel | | | | |
| Tennis | | | | |
| Squash | | | | |
| Klettern | | | | |
| Wandern | | | | |
| In-Line Skating | | | | |
| Laufen moderat | | | | |
| Laufen sportlich | | | | |
| Radfahren moderat | | | | |
| Radfahren sportlich | | | | |
| Tanzen | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

War diese Woche eine für Sie typische Woche? ja ☐ nein ☐

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

Vorträge

Posterpräsentation beim „2nd International Congress on Physical Activity and Public Health“, April 2008, Amsterdam.

Posterpräsentation beim “25th International Council for Physical Activity and Fitness Research Symposium”, September 2008, Loma Linda.

Vortrag bei der “ÖGE Jahrestagung 2008”, November 2008, Wien.

Vortrag beim „Symposium zur Präsentation des Österreichischen Ernährungsberichts 2008“, März 2009, Wien.

Publikationen

Putz P, Freisling H, Elmadfa I (2008). Quantification of Physical Activity in Austria Adults. A Component-Study of the Austrian Nutrition Report 2008. Abstract band: 2nd International Congress on Physical Activity and Public Health: 275.

Putz P (2008). 2nd International Congress on Physical Activity and Public Health. Kongressbericht. Ernährung/Nutrition, 6: 264-265.

Putz P, Elmadfa I (2008). Methoden zur Erfassung der körperlichen Aktivität am Beispiel der Studie ÖSES.pal07. Ernährung/Nutrition, 11: 467-468.

Kapitel 6.4 (Quantifizierung der körperlichen Aktivität bei österreichischen Erwachsenen) im Österreichischen Ernährungsbericht 2008 (Elmadfa, Freisling, Nowak, Hofstädter, et al. 2009).

Putz P, Freisling H, Elmadfa I (2009). Assessment of Total Energy Expenditure and Physical Activity Levels in Austrian Adults. The ÖSES.pal07 Study. Manuskript eingereicht in Journal of Public Health.

LEBENS LAUF

Mag.rer.nat. Peter Putz

geboren am 25.03.1982 in Hartberg
 wohnhaft in 8684 Spital/Sem, Pichl 23
 Nebenwohnsitz in 1200 Wien,
 Treustraße 66/25
 Staatsbürgerschaft: Österreich
 Konfession: römisch-katholisch



Bildungsweg:

- Mai und September 2008
 Posterpräsentationen und Teilnahme an wissenschaftlichen Kongressen in Holland und Kalifornien
- April 2006
 Übernahme der Dissertation „Quantifizierung der körperlichen Aktivität bei österreichischen Erwachsenen“ im Rahmen des österreichischen Ernährungsberichts am Department für Ernährungswissenschaften der Universität Wien
- März 2006
 Studienabschluss als diplomierter Sportwissenschaftler an der Universität Wien
- März 2005
 Beginn der Betreuung der Diplomarbeit „Ernährungsstatus österreichischer Wettkletterer“
- Oktober 2001
 Inskription an der Universität Wien:
 1.Studienrichtung: Sportwissenschaft
 2. Studienrichtung: Fächerkombination: Prävention/Rekreation, Ernährungswissenschaften
- Jänner – September 2001
 Absolvierung des achtmonatigen Grundwehrdienstes bei der NTI-Kompanie in der Klagenfurter Kevenhüller-Kaserne
- 1996 – 2000
 4 Klassen des BORG in Kindberg
 Matura im September 2000
- 1992-1996
 BG/BRG Mürzzuschlag
- 1988-1992
 Volksschule Spital am Semmering

Arbeitsverhältnisse:

Oktober 2008

Anstellung am Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien als wissenschaftlicher Projektmitarbeiter im Rahmen des Europäischen Ernährungs- und Gesundheitsberichts 2009

Seit Sommersemester 2007

Tätigkeit als Tutor für „Statistik und Biometrie“ am Institut für Ernährungswissenschaften

Oktober 2006 – Oktober 2008

Beschäftigung als Kletterlehrer und Routensetzer in der „Kletterhalle Wien“

Frühling 2006

Dienstleistungen als Leistungsdiagnostiker (Ergometrie) im Gesundheitszentrum Laa/Thaya

Dezember 2003/Februar 2004

Berufspraktikum in der Skischule Spital am Semmering

2002 – 2006

Diverse Arbeiten als Gebäudekletterer bei der Fa. ALPHA in Wien

1997 – 2000

Ferialpraktika als Kulturarbeiter bei den Österreichischen Bundesforsten

Abgeschlossene Ausbildungen:

September 2007

Abschluss der Ausbildung zum „Instruktor Sportklettern“ an der Bundessportakademie Innsbruck

Juli 2006

Routensetzer A-Lizenz (Berechtigung für den Bau von Kletterrouten bis hin zu nationalen Bewerbungen)

Februar 2006

Übungsleiter Sportklettern

Dezember 2005

Ausbildung zum diplomierten Personal Trainer (AFAS)

März 2001

Erste Hilfe (20-stündig)

Februar 2001

Führerschein B